
DADES DEL PROJECTE

Títul del projecte: Desenvolupament d'una aplicació per a la sincronització entre EngelDroid (Smart TV) i tabletas Android

Nom del estudiant: Marcel Pintó Biescas

Titulació: Grau d'enginyeria Informàtica

Especialitat: Tecnologies de la Informació

Centr: FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)

Universitat: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC)-
BarcelonaTech

Crèdits: 18 ECTS

Director: JAUME CLARENS (Engel Axil S.L)

Ponent: JOSE MARIA BARCELÓ ORDINAS (FIB)

Departament Ponent: Arquitectura de computadors

Empresa: Engel Axil S.L.

Membres DEL TRIBUNAL:

President: ANTONIO CORTÉS ROSSELLÓ

Vocal: RUBÉN TOUS LIESA

Segon vocal: JORDI GUITART FERNANDEZ

Vocal suplent: DAVID LÓPEZ ÁLVAREZ

QUALIFICACIÓ

Cualificació numèrica:

Cualificació descriptiva:

Data:

Desenvolupament d'una aplicació per a la sincronització entre Engeldroid (Smart TV) i tabletes Android

Marcel Pintó Biescas

FIB - Grau d'enginyeria Informàtica

Director: *Jaume Clarens*

Ponent: *Jose Maria Barceló Ordinas*

Desembre del 2013

Resum

El principal objectiu d'aquest projecte és desenvolupar una aplicació mòbil que emuli el control remot dels dispositius de la companyia EngelAxil S.L.

Engeldroid és un dispositiu molt similar a un telèfon mòbil però amb la capacitat de convertir qualsevol televisió amb entrada HDMI amb una "Smart TV" amb un entorn Android. L'aplicació de control remot, anomenada Engelmote, permet a l'usuari controlar qualsevol Engeldroid de forma remota dins de la mateixa xarxa local, tot sobre un dispositiu Android (e.x. "SmartPhone" o tabletas). Engelmote integra un controlador tàctil per realitzar moviments fluïts d'un punter, un teclat remot per inserir text, un sistema de control de veu així mateix un control de les opcions de Engeldroid (e.x. Volum, multimèdia i/o botons físics). Aquestes funcions són capturades des del dispositiu de l'usuari i transmeses al Engeldroid a través de la xarxa. Aquest software ha estat comprovat i millorat en diferents iteracions, així como adaptat especialment per tabletas Android de la companyia i per als dispositius que compleixin els requisits mínims.

El software desenvolupat és utilitzat per la companyia Engel Axil i és troba disponible al "Google Play Market".

Resumen

El principal objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación que emule un control remoto para los dispositivos de la compañía Engel Axil S.L.

Engeldroid es un dispositivo similar a un teléfono móvil con capacidad para convertir cualquier televisión con entrada HDMI en una "Smart TV" con un entorno Android. La aplicación de control remoto, nombrada Engelmote, permite al usuario controlar un Engeldroid de forma remota dentro de la misma red local, con su dispositivo Android (i.e smart phone o tabletas). Engelmote integra un controlador táctil para realizar movimientos fluidos de un puntero, un teclado remoto para insertar texto, un sistema de control de voz así como un control de las opciones de Engeldroid (ej. Volumen, multimedia y/o botones físicos). Las funciones integradas son capturadas desde el dispositivo del usuario y transmitidas al Engeldroid a través de la red. Este software a sido testeado y mejorado en diferentes iteraciones, así como adaptado especialmente para tabletas de la compañía y para dispositivos que cumplan con los requisitos mínimos

El software desarrollado es utilizado por la compañía Engel Axil y se encuentra disponible en el "Google Play Market"

Abstract

The main objective of this project is to develop an Android application which emulates a remote control for an Engeldroid device from the company Engel Axil.

Engeldroid is an Android device similar to a mobile phone with the capacity to convert any TV with HDMI input to a Smart TV with Android environment. The remote control application, called Engelmote, enables users to control the Engeldroid remotely inside the same local network with their own Android devices (i.e. smart phones and tablets). Engelmote integrates a tactile controller to ensure smooth movements of a mouse pointer, a keyboard function to input text, a voice system control as well as the control of Engeldroid device options (e.g. volume, multimedia and hardware buttons). The integrated functions are captured on the user's device and reproduced on the Engeldroid. Furthermore the software has been tested and improved in several iterations as well as adapted to the Engel tablets and Android devices fulfilling the needed requirements.

The developed software of this project is used by Engel Axil and available on the Android market.

Agraïments

Primer de tot, vull donar les gràcies al meu pare i la meva mare per donar-me el suport necessari per poder completar la meva carrera universitària, per oferir-me un futur, pel seu suport incondicional en moments difícils i per sempre estar al meu costat.

Segon donar les gràcies a l'empresa Engel Axil per donar-me l'oportunitat de realitzar les pràctiques en la seva empresa, així com per oferir-me la possibilitat de poder entrar en el món laboral, guanyar experiència i coneixements.

També agrair el suport i ajuda de tots els meus companys de la facultat que m'han ajudat quan ha estat necessari perquè han estat imprescindibles per poder continuar i acabar la carrera amb èxit.

Moltes gràcies a tots

Índex

1	Introducció i motivació	9
1.1	Objectius i abast del projecte	10
1.2	Estat de l'art	11
2	Planificació inicial del projecte	12
2.1	Identificació de les tasques	12
2.2	Problemes, desviacions i solucions de les tasques	13
2.3	Diagrama de Gantt	14
3	Especificació	15
3.1	Tecnologies, eines de treball i coneixements previs	15
3.1.1	Android	15
3.1.2	Java	15
3.1.3	Entronde de desenvolupament	15
3.2	Arquitectura del sistema	16
4	Network service i protocols	19
4.1	Discovery Thread	19
4.2	Connection Thread (conexió client-servidor)	22
4.3	InputEvent system connection (Protocol connexió client - InputEvent system)	23
5	Engelmote Sync (Client)	25
5.1	Deslliçament i funció de punter	26
5.2	Teclat i introducció de text	27
5.3	Notificacions	27
6	Engelmote Server (Servidor)	28
6.1	Keyboard system	28
6.2	Accessibility system	30
6.3	InputEvent system	31
7	Problemàtica associada i restriccions	34
7.1	Sistema complex	34
7.2	Problemes de connectivitat	34

7.3	Inconsistència entre els codis de Linux i Android	35
8	Avaluació	36
8.1	Mètodes de comprovació	36
8.2	Resultats	37
8.3	Conclusions dels resultats	38
9	Planificació final i costos	39
9.1	Desviació respecte planificació inicial	39
9.2	Identificació dels costos	40
9.3	Estimació dels costos	41
10	Sostenibilitat i compromís social	42
11	Conclusions	43
12	Annex	45
	Bibliografia	67

Índex de figures

2.1	Diagrama de Gantt inicial	14
3.1	Cicle de vida d'una aplicació Android, [16]	16
3.2	Estructura general i diagrama de connexions de l'Engelmote system	17
4.1	Estructura del servei responsable de les connexions	19
4.2	Diagrama del protocol UDP Network Discovery	20
5.1	Diagrama del cicle de vida que realitza el client, imatge modificada[16]	25
6.1	Cicle de vida d'un teclat [2]	28
6.2	Estructura interna per capes del sistema d'injecció de senyals	32
9.1	Diagrama de Gantt final	39
12.1	Diagrama de Gantt (Tamany gran)	66

Índex fragments de codi

1	Procés EngelDiscovery	21
2	Procés DiscoveryThread	22
3	Procés connexió servidor	23
4	Registrar GestureDetector	26
5	Implementació dels cicles de vida per mostrar i amagar el teclat	29
6	Implementació dels mètodes per registrar i rebre notificacions de sistema	30
7	Implementació dels mètodes per registrar i rebre notificacions	33

1 Introducció i motivació

Des de fa cosa de dos anys el món de la informàtica ha fet un gir de 360°. Aquest gir ha provocat que moltes empreses s'hagin vist forçades a fer un canvi d'estratègia o fins i tot de sector, tot provocat per l'entrada al mercat dels anomenats **Smartphones**. Aquests dispositius proporcionen a l'usuari la capacitat de tenir en pocs centímetres i pes un dispositiu capaç de realitzar funcions que fins ara només ordinadors o màquines potents podien fer. Al mateix temps ha provocat un concepte nou i ha obert molts fronts i possibilitats.

Un d'aquests nous fronts és l'anomenat **Smart Home**. Aquest concepte està basat en proporcionar a l'usuari un entorn fàcil i còmode on pot controlar qualsevol dispositiu des del seu "Smartphone", provocant així que els dispositius domèstics s'adaptin per poder comunicar-se. Aquest nou concepte ha fet que les empreses dels sectors electrònics s'han hagut d'adaptar a aquest canvis.

Empresa Engel Axil S.L

L'empresa Engel Axil és una empresa de telecomunicacions i electrònica, especialitzada en sistemes de TDT i antenes. Degut al canvi de mercat, aquesta empresa ha realitzat un canvi d'estratègia apostant pel mercat de les smart TV, smartphones i tabletas amb sistema Android. Actualment Engel a part d'altres productes no relacionats amb el tema, disposa de televisions de diverses mides amb tecnologia LED i "High definition". Per donar una millor sortida als seus productes va posar en marxa un projecte anomenat Engeldroid.

Engeldroid, Smart TV

És un dispositiu que incorpora un sistema operatiu basat amb Android amb un hardware potent, capaç d'acceptar connexions "Ethernet" i "HDMI". Aquest dispositiu es pot connectar a qualsevol televisió proporcionant un entorn gràfic adaptat per a televisions, al mateix temps, per sota corre amb un sistema Android. [3] Proporciona a qualsevol usuari la capacitat de connectar-se a Internet, navegar i executar qualsevol aplicació desenvolupada per Android.

Disposa, a més a més, d'un contingut configurable des d'un servidor, oferint a l'usuari recomanacions d'aplicacions, canals web i contingut divers. L'empresa seguint l'objectiu del "Smart Home" va decidir donar més facilitats a l'usuari i va posar en marxa el nou

projecte de control remot del seu producte des de qualsevol dispositiu Android.

Engelmote, Control remot

És tracta d'un sistema basat en dues parts, una per al client (Smartphone o tableta) i una altra per al dispositiu Engeldroid. L'objectiu principal és la comunicació d'aquestes dues entitats per donar a l'usuari la capacitat de controlar el seu televisor des del seu dispositiu mòbil o tableta. Al mateix temps establint vistes al futur per donar noves funcions per controlar d'altres dispositius electrònics dins la llar.

1.1 Objectius i abast del projecte

L'objectiu principal és aconseguir un sistema viable i senzill que permeti el control del dispositiu Engeldroid a través d'una tableta o fins i tot extensible a un smartphone.

Les funcions principals seran:

1. **Teclat:** expansible quan l'Engeldroid detecta un lloc per escriure.
2. **Mouse:** punter controlable a través del client utilitzant diferents moviments sobre aquest.
3. **Notificacions:** poder enviar notificacions des d'EngelDroid cap al client i viceversa.
4. **PAD:** control remot (estil comandament televisió) per poder controlar l'Engeldroid i les funcions de TV que suporta.

La comunicació entre dispositius es realitzarà utilitzant un protocol de Wifi direct.¹ Les dades s'enviaran en els dos sentits per aconseguir una comunicació satisfactòria. El sistema ha de ser fluid, amigable i fàcil d'utilitzar per a qualsevol usuari. Ha de proporcionar rapidesa en la resposta al moviment per tal que l'usuari tingui la sensació d'estar utilitzant un ratolí d'ordinador o fins i tot emular amb la màxima precisió l'usabilitat d'un dispositiu tàctil.

Els límits que marquen aquest projecte són els propis de cada dispositiu respectivament tot tenint en compte el sistema operatiu i la versió. L'altre limitació és fins on

¹Protocol que comunica dos dispositius quan es troben sota la mateixa xarxa local

permet el sistema modificar valors interns ja que per controlar el moviment i els clics del mouse és necessari modificar-los.

1.2 Estat de l'art

El mercat dels telèfons intel·ligents ha crescut amb una magnitud tan elevada que és difícil no trobar en el mercat productes similars a la idea que es vol desenvolupar, encara més si grans empreses del sector com Samsung, LG, entre d'altres, tenen els seus sistemes de Smart TV amb els seus controls remots específics. Tot i així sempre buscant entre els existents s'han trobat limitacions, que Engelmote sí que n'ofereix. També cal tenir en compte que aquest projecte és específic per als dispositius Engeldroid, un producte privat, donant gran llibertat a l'hora de desenvolupar.

Android té unes restriccions sobre certs controls, com els tocs a pantalla, moviments de punter, introducció de teclat, etc... Tot això provoca que per tenir un control remot per a un sistema Android has de tenir permisos de sistema, dels quals no hi ha una aplicació normal que instal·lem des de Google play. Aquest fet, provoca que trobem una gran varietat d'aplicacions en el google play on utilitzen la plataforma IME que ofereix Android per crear i desenvolupar teclats personalitzats i propis. Aprofitant les característiques que ofereix aquesta plataforma es crea un teclat que es comunica per la xarxa amb el dispositiu remot, atorguen a l'aplicació control sobre la introducció de text i sobre el "focus" dels objectes de la pantalla. Tot i així és molt limitat i provoca canviar el teclat cada cop que volem controlar el dispositiu de forma remota. Un dels projectes que es pot trobar amb característiques similars a Engelmote és el Droidmote [7] que ofereix la possibilitat d'instal·lar un servidor remot en qualsevol dispositiu Android que estigui "rootejat"² prèviament. Llavors des d'un altre dispositiu (no fa falta root), s'instal·la la part del client i pots controlar el dispositiu amb el servidor. Hem basat l'estil i s'ha pensat l'usabilitat basant-nos en aquest projecte ja que disposa de milers de descàrregues en el Google play, per tant, és l'estil a seguir però introduint millores. Els objectius han estat assignats basats en les tecnologies existents. S'han fonamentat en els controls remots de Samsung i LG i s'ha buscat seguir el mateix patró i donar les mateixes funcionalitats i fins i tot estendre'n algunes. Ha sigut útil l'anàlisi i comprensió d'aquests sistemes per emular les seves funcionalitats i millorar-les de forma substantiva.

²Quan un dispositiu Android queda desbloquejat i l'usuari és capaç d'entrar amb permisos de superusuari

2 Planificació inicial del projecte

2.1 Identificació de les tasques

A continuació s'especifiquen el llistat de tasques definides en la planificació del projecte, juntament amb una breu explicació de cadascuna d'elles:

1. **Definició projecte:** La direcció, juntament amb el director del projecte, estableixen les bases i requeriments necessaris per a la creació del projecte, acompanyades d'una breu especificació.
2. **Investigació eines i sistema:** Buscar les possibles eines (APIs) i d'altres projectes relacionats per tenir una base i una idea de com començar a treballar.
3. **Adaptació eines al projecte:** Instal·lar el software necessari per treballar i juntament amb els requeriments per a fer-ho.
4. **Creació sistema InjectEvents i InjectEvents API:** El sistema InjectEvents conté les classes necessàries per tenir un control sobre els inputs d'Android per tal de poder accedir de forma interna escrivint directament al `/dev/input/`, L'API ofereix mètodes de traducció a codi hexadecimal comprensibles per al sistema. Per poder fer això, és necessari utilitzar el NDK d'Android i escriure les funcions que toquen el kernel de Linux amb C. Llavors, en la capa superior crea les funcions necessàries per:
 - 4.1 Controlar el moviment del punter.
 - 4.2 Controlar els clics, drags, motions.
 - 4.3 Controlar el teclat.
 - 4.4 Controlar esdeveniments d'hardware.
5. **Test sistema InjectEvents:** Comprovar el correcte funcionament del sistema i l'API.
6. **Creació servei per Engeldroid, Engelmote Server:** Creació d'un Service d'Android que s'executi quan el dispositiu es posa en marxa. Aquest servei ha d'utilitzar l'API InjectEvents
7. **Creació client Remote, Engelmote SYNC:** Creació de la part del client. Ha de ser una aplicació amb interface gràfica. La qual ha de buscar dispositius en la xarxa i connectar-se a ells. Oferint les funcionalitats especificades.

8. **Test connexió client-engeldroid:** Provar la connexió entre els dos sistemes i comprovar totes les situacions possibles.
9. **Interface gràfica client:** Crear una interface gràfica avançada per oferir usabilitat i qualitat a l'usuari
10. **Test sistema:** Test global de tot el sistema
11. **Prova beta:** Buscar qualsevol error, provant diferents casos i mètodes i provar-la pel personal de comprovació.
12. **Corregir/millorar sistema:** En cas de trobar alguna errada o la necessitat d'un canvi, realitzar-lo.
13. **Presentar projecte al director i direcció:** Obtenir l'aprovat de la direcció per començar a distribuir-lo.
14. **Integració projecte ROM Engeldroid:** Integrar el sistema Engeldroid en una ROM³ pròpia de l'Engeldroid.
15. **Update a sistemes Engeldroid:** Incorporar sistema en tots els dispositius Engeldroid del mercat i en els nous.

2.2 Problemes, desviacions i solucions de les tasques

Tasques que poden desviar-se o que poden sorgir eventualitats:

1. Adaptació eines al projecte

Problemes:

- Que les eines trobades no poden ser suficients o no adaptables al nostre sistema. engeldroid
- Que l'API mínima d'Android de les eines sigui massa elevada

Solucions: Tornar a la tasca d'investigació d'eines fins a trobar alguna que satisfaci les nostres necessitats

2. Creació API InjectEvents

Problema:

- Que alguna de les accions necessàries no es realitzi bé

³Inclou el sistema operatiu Android modificat per als dispositius Engelmote

Solucions: Contemplar la possibilitat de suprimir l'acció o buscar un mètode alternatiu.

3. Que l'API utilitzada per crear la connexió remota no funcioni correctament

Problema:

- Que alguna de les accions necessàries no es realitzi bé

Solucions: Utilitzar les classes de Java equivalents

4. Creació client remot

Problemes:

- Impossibilitat d'obtenir dades acurades del moviment
- Problemes de connexió

Solucions: Utilitzar un sistema (API) diferent per obtenir dades del moviment de l'usuari sobre la tableta o mòbil.

2.3 Diagrama de Gantt

En la figura 2.1 trobem el diagrama de Gantt realitzat amb l'eina [1]. On s'especifiquen les tasques esmentades en la subsecció 2.1 d'una forma gràfica i estructurada.

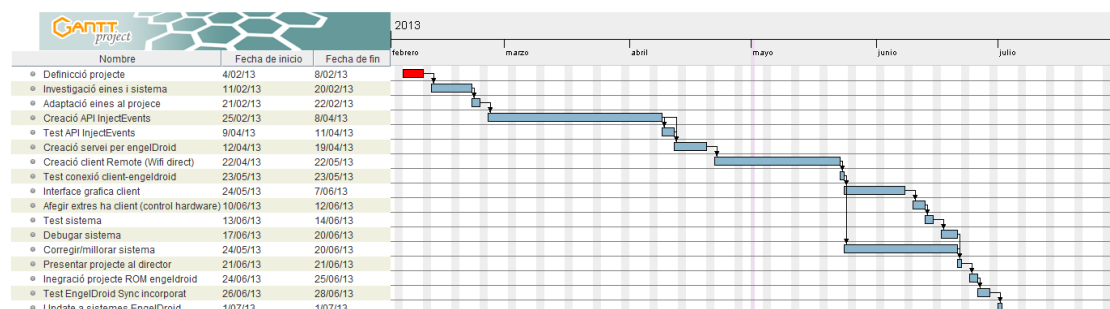


Figura 2.1: Diagrama de Gantt inicial

3 Especificació

3.1 Tecnologies, eines de treball i coneixements previs

El projecte Engelmote juntament amb el dispositiu Engeldroid estan basats sobre la plataforma Android, la qual està fonamentada en un Kernel⁴ de Linux.

3.1.1 Android

- **Sistema operatiu:** Basat en un kernel de linux, la major part està fonamentat en el llenguatge de programació C[12], és necessari tenir coneixements extens sobre la seva estructura, funcionament i processos interns.
- **Kit de desenvolupament de software (ADT):** proporciona un conjunt d'eines necessàries per treballar amb la plataforma Android, contempla diferents versions, està basat en Java, és necessari tenir un coneixement extens sobre la seva utilització i mètodes. [10] Està dividit en Android SDK i Native SDK (NDK). El NDK proporciona les eines necessàries per poder treballar amb codi C o C++, necessari per a la comunicació amb el Kernel de Linux. És primordial entendre el funcionament intern d'Android per poder programar. En la figura 3.1 observem el cicle d'una aplicació i tots els seus estats.

3.1.2 Java

És imprescindible tenir un domini sobre el llenguatge de programació Java, Android està totalment basat en ell tot i no utilitzar els estàndards establerts per a Java (i.e Java SE i ME). Això impedeix la compatibilitat entre aplicacions Java escrites per a d'altres plataformes. Android només utilitza la sintaxis i la semàntica de Java, però no incorpora la totalitat de les llibreries de classes de Java i APIs (Application Programming Interface) que acompanyen a Java SE o ME. Cal tenir coneixements de classes de Java basades en protocols de comunicació com UDP/TCP.(add tcp/udp book).

3.1.3 Entorn de desenvolupament

1. **Entorn de desenvolupament Android:** hi ha diferents entorns, però l'utilitzat és Eclipse amb el plug-in⁵ d'Android.

⁴És la part més important d'un sistema operatiu. És el principal responsable de facilitar als diferents programes accés segur al hardware, és l'encarregat de gestionar recursos a través de crides a sistema

⁵Software extra que se li pot afegir a un programa

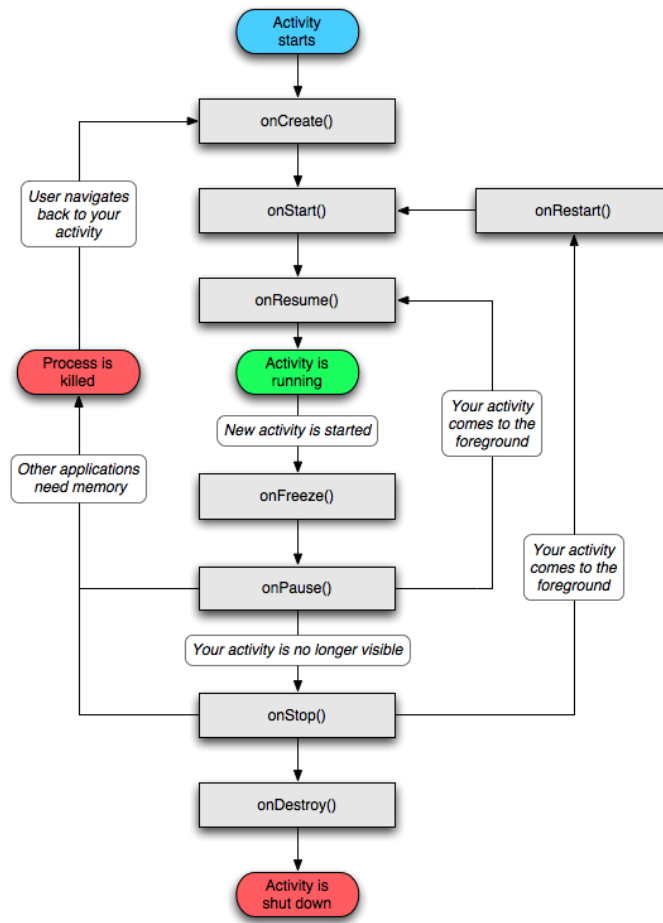


Figura 3.1: Cicle de vida d'una aplicació Android, [16]

2. **Dispositiu Android (tableta i/o smartphone):** Per poder testejar i provar el codi i el sistema és necessari.
3. **Dispositiu Engeldroid i televisor HD:** necessari per poder provar la part de l'Engelmote Server.

3.2 Arquitectura del sistema

En aquest apartat s'especifica l'estructura global del sistema, l'arquitectura que comporta i les principals funcions a nivell de connexions. Ens centrarem en la comunicació entre els diferents actors. Les funcions específiques de cadascun es defineixen en les següents seccions 5 i 6.

Engelmote està dividit en:

1. **Engelmote Server** (Servidor): el servidor està dissenyat per als dispositius Engeldroid.
2. **Engelmote Sync** (Client): el client està disponible per a qualsevol dispositiu Android (versió mínima 4.04⁶).

El sistema està basat en un model de “Local Network system” on totes les connexions es realitzen dins la mateixa xarxa local, no hi ha sortida cap a l’exterior.

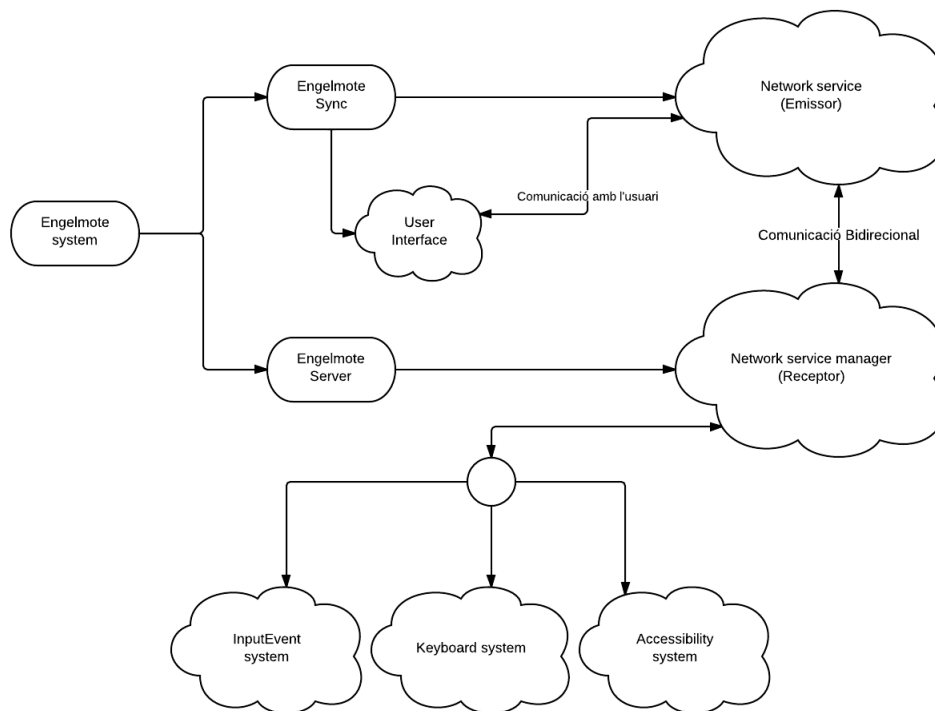


Figura 3.2: Estructura general i diagrama de connexions de l’Engelmote system

En la figura 3.2 podem observar l’arquitectura general del sistema, formada pels dos subsistemes que utilitzen el servei de connexions, encarregat del correcte funcionament de les comunicacions.

⁶Ice Cream Sandwich ICS

L'Engelmote Sync conté la interface d'usuari, connectada al servei de connexions per enviar i rebre missatges entre els dos subsistemes. L'Engelmote Server inclou tres subsistemes principals:

- **Inputevent system:** responsable de la comunicació amb el kernel d'Android.(Veure subsecció 4.3)
- **Keyboard system:** responsable del control del teclat natiu d'Android, per notificar als clients i tenir un control sobre ell.(Veure subsecció 6.1)
- **Accessibility system:** responsable de rebre les notificacions del system i informar als clients.(Veure subsecció 6.2)

4 Network service i protocols

El “Network Service“ és un servei d’Android (ref android service) corrent en segon pla en els dos subsistemes (Client i Servidor). Estan compostos pels mateixos actors, la diferència està en la seva gestió. En el cas del client actuen com a emissors i en el cas del servidor com a receptors. En la figura 4.1 inclou un diagrama de les connexions i dels processos que el componen.

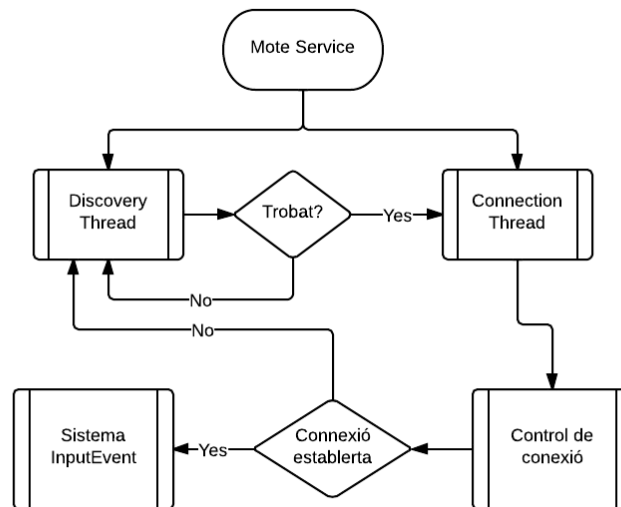


Figura 4.1: Estructura del servei responsable de les connexions

4.1 Discovery Thread

El sistema de comunicació de la xarxa local es fonamenta en el protocol UDP [6] [11] [4] network discovery, aquest protocol ha sigut implementat en java. En la figura 4.2 podem veure la seva estructura. Hi ha tres actors:

- **Emissor:** és l’encarregat d’enviar el missatge a la direcció IP de broadcast amb un payload.
- **Router:** és l’encarregat de transmetre a totes les direccions el paquet rebut en l’adreça de Broadcast.

- **Receptor:** si el router realitza la seva funció de reenviar, aquest ho rebrà, llegirà el missatge i realitzarà l'acció necessària

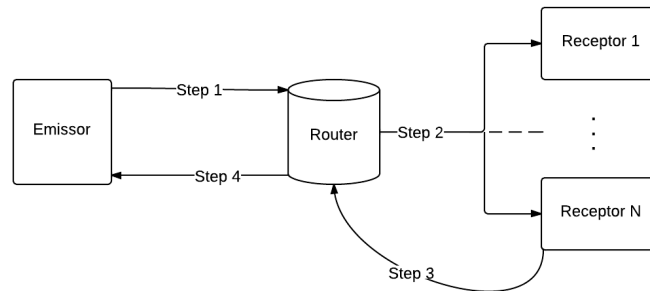


Figura 4.2: Diagrama del protocol UDP Network Discovery

Aquest protocol està basat en UDP i la funció “BroadCast“. Aquesta funció el que fa és enviar un packet a la direcció broadcast del router [6], pass número 1 de la figura 4.2, que s’encarrega de transmetre per a tots els dispositius (direccions IP privades), pass número 2, que es troben connectat a ell, si el paquet és per a ells, responen amb el missatge que es defineix, amb el port i adreça IP on es troben, pass número 3. Finalment l’emissor rep la resposta i actua en conseqüència.

El protocol ha estat adaptat pel sistema Engelmote, en el nostre sistema el **emissor** és el client i el **receptor** el servidor.

El receptor, inicia el procés EngelDiscovery, el podem veure en el fragment de codi 1. El procediment és: obrir port UDP, definir com a broadcast, iniciar bucle a l’espera de rebre paquets, en rebre un, comprovem el payload i si és igual al definit responem amb el port, adreça IP i missatge de resposta.

```
1 socket = new DatagramSocket(PORT, InetAddress.getByName("0.0.0.0"));
2 socket.setBroadcast(true);
3 while (true) {
4     byte[] recvBuf = new byte[15000];
5     DatagramPacket packet = new DatagramPacket(recvBuf, recvBuf.length);
6     socket.receive(packet);
7     String message = new String(packet.getData()).trim();
8     if (message.equals(HELLO_PACKET)) {
9         byte[] sendData = (RESPONSE_PACKET).getBytes();
10        DatagramPacket sendPacket = new
11            DatagramPacket(sendData, sendData.length,
12                packet.getAddress(), packet.getPort());
13        socket.send(sendPacket);
14    }
15    ...
16 }
```

Fragment de codi 1: Procés EngelDiscovery

Aquest procediment es troba dins d'un Thread, que està actiu mentre el servei Engelmote Server estigui activat.

El emissor, utilitza un procés de connexió anomenat DiscoveryThread que s'inicia dins d'un servei d'Android quan l'Engelmote Sync s'inicia. Realitza el procés de busca, com es veu en el codi 2, el procés crea un DatagramSocket⁷ el defineix com a broadcast i l'envia a l'adreça de broadcast del router.

⁷Paquet del protocol UDP per enviar dades

```

1      ArrayList<EngelDroidIdentifyer> engellist = new
2          ArrayList<EngelDroidIdentifyer>();
3      try {
4          c = new DatagramSocket();
5          c.setBroadcast(true);
6          c.setSoTimeout(timeout);
7          byte[] sendData = HELLO_PACKET.getBytes();
8          try {
9              DatagramPacket sendPacket = new
10                 DatagramPacket(sendData, sendData.length,
11                 broadcast, PORT);
12                 c.send(sendPacket);
13             } catch (Exception e) {
14                 e.printStackTrace();
15             }
16         }
17         ...

```

Fragment de codi 2: Procés DiscoveryThread

Aquest paquet es transmet per tota la xarxa fins que un Engeldroid el rep. Realitza el procés explicat anteriorment i rep la resposta. Tracta la resposta, notifica a la interfície i al servei de connexions que ha rebut una resposta i ha trobat un Engeldroid en la mateixa xarxa local. En aquest moment inicialitzarà el protocol de connexió punt a punt.

4.2 Connection Thread (conexió client-servidor)

Utilitzem una connexió TCP punt a punt, multi-client⁸ i bidireccional⁹. El client inicia la connexió, obre un nou procés, aquest obre un socket TCP [5] en el port i en l'adreça IP rebuda en la resposta del Servidor. S'inicia la connexió seguint el protocol de TCP punt a punt implementat per Java. El socket rep la resposta de connexió del servidor i la connexió queda establerta. El procés obre un OutputStream i un InputStream. Aquests dos objectes de Java proporcionen el canal de comunicació entre els dos punts, per enviar i rebre dades. En aquest moment el procés es queda en un estat de "blocket" esperant missatges. En rebre un missatge aquest és tractat pel procés i retransmès al servei del client. Utilitzant l'objecte d'OutputStream el procés és capaç d'enviar missatges al Servidor.

⁸Més d'un client connectat simultàniament

⁹Enviam i rebem en les dues direccions de la connexió

La part del Servidor porta un doble sistema, ja que accepta multi-clients, el thread principal obre un ServerSocket al port predefinit i espera connexions, com observem al codi 3. Quan acceptem un client es crea un nou procés “ClientThread” encarregat de la comunicació punt a punt. Aquest procés realitza les mateixes accions explicades anteriorment amb el client, obre un OutputStream i un InputStream per rebre i enviar.

```

1 mServerSocket = new ServerSocket(PORT);
2 while (!mServerSocket.isClosed()) {
3     Socket newSocket = mServerSocket.accept();
4     clients[i] = new ClientThread(i,newSocket , clients).start();
5     ...

```

Fragment de codi 3: Procés connexió servidor

Aquest procés porta un sistema de timeout que realitza cada “X” temps una petició a l’altre punt per saber si està “Viu”. En el cas que no rebem resposta el sistema és capaç de reaccionar, tancar les connexions i informar a l’usuari.

Un cop s’ha establert la connexió el client rep la informació de l’estat de l’Engel-droid, la direcció i port per iniciar la connexió amb el Kernel de linux per poder injectar esdeveniments de moviment de punter, teclat i altres codis utilitzats.

4.3 InputEvent system connection (Protocol connexió client - InputEvent system)

El protocol següent és l’encarregat d’establir, controlar i gestionar la comunicació entre el client i l’InputEvent system, responsable d’injectar directament al sistema operatiu esdeveniments de sistema a través de codis de Linux, responsables de la comunicació amb el punter, teclat o d’altres. Explicació més extensa en la secció 6.3.

Utilitzen el protocol TCP punt a punt per realitzar la comunicació entre elles. Es troba una en el client i l’altra en el servidor. La comunicació es realitza utilitzant l’API implementada InputEventsAPI, explicada en la subsecció 6.3. Utilitzen la mateixa metodologia que el protocol explicat en la subsecció anterior, accepta multi-clients i és capaç de respondre als canvis de xarxa.

La seqüència és:

Client envia un senyal X → Servidor rep i encapsula el senyal → Envia paquet a l'udev¹⁰ → Kernel rep senyal i l'executa.

Aquest servei de connexions està creat per poder reaccionar als canvis de xarxa i reinicialitzar el sistema si és necessari. En el cas del servidor és un servei de sistema, per tant el SO Android, no elimina aquest procés en segon pla, sinó és que sigui totalment necessari. D'aquesta manera assegurem que aquest sempre estarà actiu en els Engeldroid, donant així transparència per a l'usuari, ja que no s'ha de preocupar d'activar-lo.

¹⁰Driver virtual creat per a la comunicació amb el kernel

5 Engelmote Sync (Client)

En aquesta secció s'explica l'estructura i funcionament del subsistema Engelmote sync de forma tècnica, no s'explica com s'utilitza ni els detalls de funcionament per a l'usuari. Tota la informació per a l'usuari ve explicada en el Manual Engelmote, disponible en l'annex 12. Engelmote sync és una aplicació Android, el seu procediment ve donat pel cicle de vida de les aplicacions en Android explicat en la figura 3.1 en la secció 3. Donat aquest fet, els procediments a seguir són els definits en la figura 5.1.

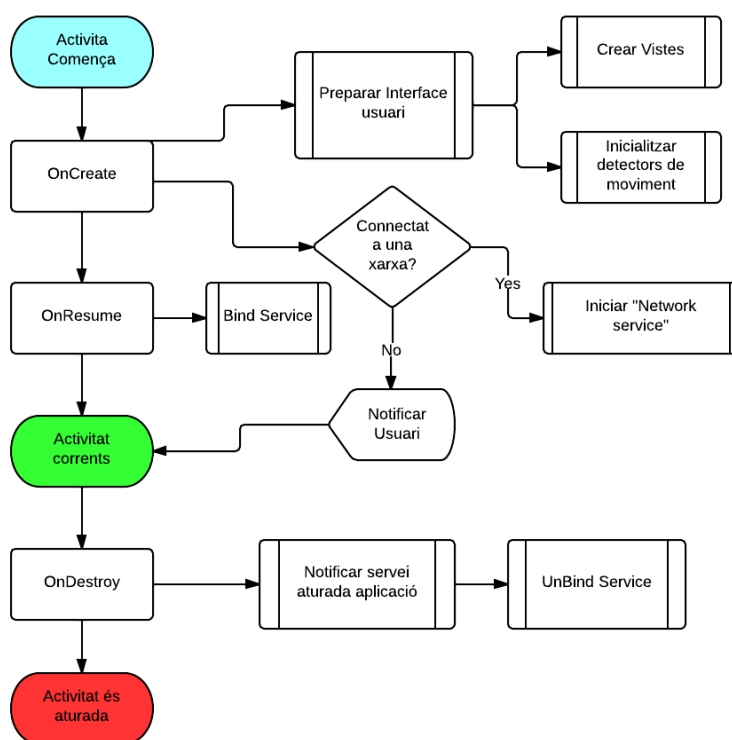


Figura 5.1: Diagrama del cicle de vida que realitza el client, imatge modificada[16]

La primera fase és inicialitzar totes les vistes necessàries per a l'interacció amb l'usuari i registrar els "Detectors" necessaris per rebre els moviments, gestos o entrades de teclat que l'usuari realitza. La segona fase és comprovar l'estat de la xarxa ja que si no ens trobem dins d'una xarxa wifi l'aplicació no pot funcionar i ho hem de notificar a l'usuari.

La tercera fase es realitza en el cas de disposar de xarxa i s’inicialitza el servei d’Android que realitza els procediments explicats en la secció 4. Un cop inicialitzat necessitem fer un “Bind” de l’aplicació amb el servei. Aquest procediment és el responsable de crear una interface on el client i el servidor es poden comunicar permetent així, d’una banda notificar al client i per l’altra enviant les comandes i/o accions que l’usuari realitza. Finalment l’aplicació es queda en l’estat de “Idle” on l’usuari pot començar a interactuar amb ella. Per sota, els servei i els detectors s’encarregaran de realitzar les diferents opcions possibles.

Un cop el client decideix sortir de l’aplicació hem de notificar al servidor de la desconnexió i tancar la comunicació amb el servei que deixarà de funcionar quan es tanqui. Per fer-ho realitzem l’anomenat “UnBind”.

L’aplicació no realitza un “UnBind” quan es queda en l’estat de pausa. Es va decidir deixar les connexions obertes, per permetre a l’usuari utilitzar el seu telèfon mentre utilitza l’Engelmote. Al no realitzar “UnBind” el servei queda actiu en segon pla amb les connexions obertes. També la comunicació entre el servei i l’aplicació. Fet que provoca controlar que no es disposa de vista ja que estem pausats. Quan l’usuari reprèn l’aplicació (en el cas que el sistema operatiu no hagi aturat l’aplicació) entrem en el cicle de vida del “OnResume”. Les vistes i els detectors estan inicialitzats i no és necessari fer un “Bind” ja que encara estem connectats al servei. Hem d’actualitzar la vista si hi ha hagut canvis, i informar a l’usuari que pot continuar utilitzant l’Engelmote. Es pot donar que en aquest període, el servei o la connexió ha caigut. El sistema reacciona a aquests canvis i restableix les connexions informant adequadament a l’usuari en cada moment.

5.1 Deslliçament i funció de punter

L’objectiu principal de l’Engelmote és tenir el control del punter que ens apareix en l’Engeldroid, per fer-ho i intentar emular amb la màxima precisió, utilitzem el GestureDetector d’Android. Aquesta llibreria pròpia d’Android ens permet identificar tots els moviments sobre la pantalla, en el codi 4 es mostra com registrar el detector.

```

1  GestureDetectorCompat mDetector = GestureDetectorCompat(mContext,
    mOnGestureListener);

```

Fragment de codi 4: Registrar GestureDetector

El `mOnGestureListener`, és l'interface que ens proporciona el lloc on ens notifica les diferents accions. Aquest listener està implementat per detectar en cada cas el gest. Utilitzant això s'han implementat les diferents accions que ofereix Engelmote. (Moviment, "Touch", "Longclick" i "Scroll").

5.2 Teclat i introducció de text

L'Engelmote ofereix a l'usuari poder introduir text remotament quan l'Engelmote al qual es troba connectat, ha detectat que la vista seleccionada ofereix entrada de teclat. El servei ens notifica quan l'Engelmote es troba en aquests estat ja que ha rebut un senyal de "KeyboardUp" provinent de l'Engelmote.

Quan es produeix aquest fet el teclat d'Android s'ensenya automàticament, permetent a l'usuari introduir text. Per a la detecció del text registrem un "Listener"¹¹ sobre un `TextView` que ens proporciona informació sobre el text que l'usuari introdueix.

5.3 Notificacions

Engelmote sync retransmet les notificacions de l'Engeldroid en el dispositiu. El servei informa a l'interface que s'ha rebut una notificació remota i la mostra en la barra de notificacions del dispositiu utilitzant la llibreria d'Android per mostrar notificacions.

¹¹Interface de java per a la notificació de senyals

6 Engelmote Server (Servidor)

En aquesta secció s'explica l'estructura i funcionament del subsistema Engelmote Server. Aquest subsistema és un servei d'Android de sistema, instal·lat en tots els dispositius Engeldroids. És obligatori que aquest es trobi en la carpeta de "System app" i requereix de permisos de sistema per accedir a dades normalment bloquejades per a la majoria de les aplicacions, a part, en ser un servei de sistema "mai" serà tancat (excepte si funciona malament o en casos extrems que escassegi la memòria). Està format per quatre nodes principals. Els podem veure en la figura 3.2 en la secció 3. El principal és el comú amb l'Engelmote Sync, explicat en la secció 4, en aquesta secció ens centrarem a explicar els altres tres nodes.

6.1 Keyboard system

Sistema responsable d'avisar als seus usuaris quan poden escriure. Per fer-ho és necessari tenir el control del teclat d'Android, al mateix temps al tenir la possibilitat d'escriure remotament no tenim la necessitat de mostrar un teclat per pantalla. Donats aquest fets s'ha implementat un teclat propi.

EngelKeyboard és un teclat implementat amb les llibreries que proporciona Android. Per fer-ho és necessari estendre la classe **InputMethodService**. Es basa en la implementació d'un servei especial d'Android que és notificat quan el sistema detecta el flag "Keyboard UP". Aquest flag és notificat al "keyboard service" que està seleccionat per defecte per l'usuari. Com les aplicacions en Android, l'InputMethodService també segueix un cicle de vida visible en la figura 6.1.

En el cas de l'Engelkeyboard, es crea un teclat transparent que no inclou cap tipus de vista, donant així visibilitat completa a l'usuari sobre la pantalla. Per fer-

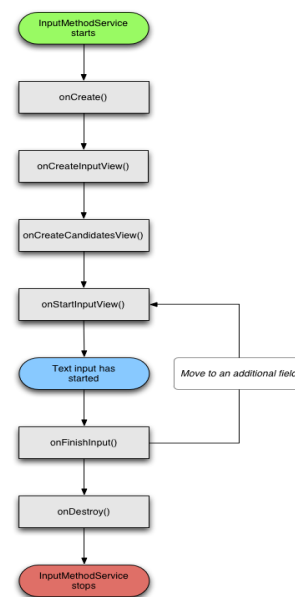


Figura 6.1: Cicle de vida d'un teclat [2]

ho, en el mètode, `OnCreateInputView()` retornem una vista amb un background transparent i de mida 0. Provoca que la vista visible en la pantalla sigui transparent i no canviï. Internament registrem aquest servei a través del mètode “Bind” al servei de connexions propi de l’Engelmote, oferint així una comunicació bidireccional.

En el codi 5 es mostra una implementació dels cicle de vida de “`OnStartInputView`” i “`OnFinishInputView`”. En el primer cas, ens trobem en el moment que Android ha enviat la senyal al servei informant que el teclat s’ha de mostrar. El segon cas és al contrari, quan l’usuari ha sortit de l’àrea d’escriptura. En ambdós casos s’utilitza la rutina “`sendAction(int codi, int type)`” per informar a l’Engelmote que s’ha de mostrar el teclat de forma remota o en cas contrari amagar-lo.

```

1 @Override
2 public void onStartInputView(EditorInfo info, boolean restarting) {
3     super.onStartInputView(info, restarting);
4     int type = info.inputType;
5     sendAction(KEYBOARD_UP, type);
6 }
7
8 @Override
9 public void onFinishInputView(boolean finishingInput) {
10    super.onFinishInputView(finishingInput);
11    sendAction(KEYBOARD_DOWN, 0);
12 }

```

Fragment de codi 5: Implementació dels cicles de vida per mostrar i amagar el teclat

El comportament del sistema operatiu notifica al teclat que és el que l’usuari té seleccionat per defecte. Degut a això Engelmote és capaç de modificar el teclat de l’usuari per defecte, quan detecta un usuari connectat remotament, oferint-li així total transparència perquè no ha de modificar manualment les preferències del teclat. Al mateix temps, el sistema detecta quan no hi ha cap usuari connectat i torna a posar per defecte el teclat que estava prèviament seleccionat.

Com s’ha dit al principi de la secció Engelmote, ha de formar part de les aplicacions de sistema ja que l’opció de modificar els teclats de l’usuari per defecte, només és possible per a les aplicacions amb permisos de sistema.

6.2 Accessibility system

Sistema responsable de rebre i transmetre totes les notificacions que rep l'Engeldroid. Android ofereix registrar un servei anomenat Accessibility service que ofereix la possibilitat de detectar en tot moment l'estat del dispositiu Android, quines vistes són visibles, quins botons s'han pulsats, les notificacions rebudes, entre d'altres.

La classe NotificationService estén la classe AccessibilityService la qual ens ofereix les interface necessàries per registrar i rebre aquests senyals. El codi 6 inclou el mètode per registrar les notificacions i per rebre la senyal de sistema que ens informa. Un cop rebem la notificació utilitzem el mètode "getNot(event)" que obté la informació necessària de l'objecte AccessibilityEvent i comunica a l'Engelmote que hem rebut una notificació. Per realitzar aquest procés d'obtenció de dades de l'objecte, s'utilitza "Reflection". És l'habilitat d'examinar detalls sobre la implementació d'una classe o objecte programant, és a dir, obtenció de camps a priori ocults o no definits per l'objecte [10].

```

1  @Override
2  protected void onServiceConnected() {
3      super.onServiceConnected();
4      AccessibilityServiceInfo info = new AccessibilityServiceInfo();
5      info.eventTypes =
6          AccessibilityEvent.TYPE_NOTIFICATION_STATE_CHANGED;
7      info.feedbackType = AccessibilityServiceInfo.FEEDBACK_ALL_MASK;
8      setServiceInfo(info);
9      doBindService();
10 }
11 @Override
12 public void onAccessibilityEvent(AccessibilityEvent event) {
13     if (event.getEventType() ==
14         AccessibilityEvent.TYPE_NOTIFICATION_STATE_CHANGED) {
15         getNot(event);
16     }
17 }

```

Fragment de codi 6: Implementació dels mètodes per registrar i rebre notificacions de sistema

Igual que en el cas del teclat, aquest sistema també l'hem de registrar amb el sistema de comunicacions d'Engelmote, per fer-ho s'utilitza el mètode "Bind" per establir la

comunicació (en aquest cas) unilateral amb l'Engelmote. Android no permet tenir aquest tipus de servei actiu sense que l'usuari accepti i l'activi manualment. Tot i així Engelmote pot modificar els paràmetres del sistema per forçar l'activació del servei.

6.3 InputEvent system

Sistema responsable de la comunicació entre Engelmote i el kernel d'Android. Aquest sistema és el cor de l'Engelmote, responsable d'injectar els senyals rebuts del sistema de comunicació d'Engelmote, provinents del client, directament al sistema de senyals d'Android. Aquest sistema també obre un port de comunicació per comunicar-se directament amb el client sense necessitat de passar pels sistemes de comunicacions d'Engelmote, oferint així més rapidesa. [15]

El sistema de senyals d'Android és fonamenta en codi hexadecimal, on els dispositius físics o virtuals a través dels corresponents driver escriuen codis directament al fitxer `/dev/input/`, on són llegits i transmesos dins del sistema per realitzar les accions necessàries. En la figura 6.2 es mostra per capes com funciona el sistema de senyals d'Android. El nostre sistema es col·loca en la capa inferior per escriure directament, donant així la rapidesa i funcions que aporta un dispositiu físic com un ratolí o el mateix "touch" d'un usuari sobre la pantalla.

Per ser capaços d'injectar aquests senyals necessitem crear un driver virtual, que fa de pont entre els dos sistemes. Aquest driver es crea i registra en el sistema operatiu com a dispositiu virtual "UDev". Tot el sistema d'InputEvent, està programat amb codi C, utilitzant la plataforma Android de NDK [13], per programar amb codi nadiu. El procediment d'aquest sistema és:

1. **Start Server:** crea un socket en el port predefinit i espera connexions.
2. **Init UDev:** crea un dispositiu virtual amb la configuració i estructura desitjada.
3. **Inject events:** obre la comunicació amb el dispositiu virtual creat i ofereix les funcions per injectar senyals.

El procediment de com es realitza la comunicació entre el client i el sistema està explicat en la subsecció 4.3. Cal afegir que aquest sistema ofereix una interface utilitzant la plataforma NDK d'Android per a la comunicació entre ell i el servei de l'Engelmote, oferint així la possibilitat d'injectar senyals des del servei en cas de ser necessari, també per informar si hi ha hagut algun problema en la comunicació.

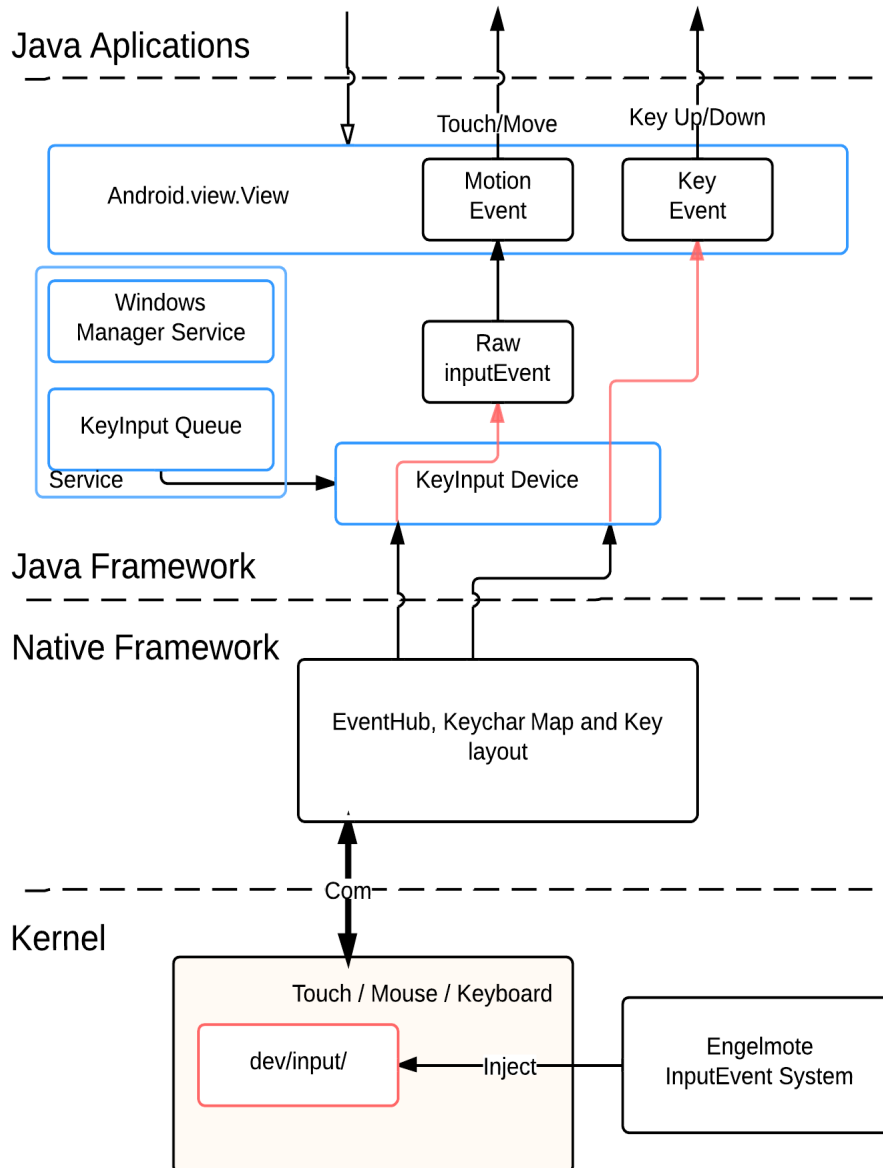


Figura 6.2: Estructura interna per capes del sistema d'injecció de senyals

L'Estructura d'un event és un codi hexadecimal dividit en tres parts:

- **Tipus (8 bytes):** quin tipus d'event volem injectar.
- **Codi (8 bytes):** quin codi de linux volem injectar.
- **Value (16 bytes):** quin valor té el codi a injectar.

Aquests valors hexadecimal són valors predefinitos pel kernel de Linux i Android. Un exemple de codi seria "0001 014a 00000000" que equivaldria a un "Touch Up" en la pantalla, és a dir, quan l'usuari ha premut la pantalla i l'ha deixat anar.

Per poder injectar, de forma fàcil i intel·ligible, aquest tipus de senyals s'ha creat una API "InjectEvents API" [15], que ofereix mètodes que tradueixen una comanda de l'estil "touch up" a codi hexadecimal llest per enviar. Per fer-ho disposa d'una llibreria amb tots els codis disponibles d'Android i d'un sistema de traducció. Ofereix entre d'altres, mètodes que creen tuples de codis, per exemple, per convertir un desplaçament per la pantalla realitzat per l'usuari a una tupla de codis que provoquen el moviment del punter dins de l'Engeldroid amb la mateixa velocitat que l'usuari ha realitzat.

Seguint amb l'exemple anterior, el fragment de codi 7 ens ensenya la funció que realitza un "touch" de la pantalla amb la seqüència completa, és a dir, toc avall i toc amunt.

```

1 public int sendMouseClicked() {
2     int result;
3     result=intSendEvent(Codes.EV_KEY, Codes.BTN_LEFT, Codes.DOWN);
4     result=intSendEvent(Codes.EV_KEY, Codes.BTN_LEFT, Codes.UP);
5     intSendEvent(Codes.EV_SYN, 0, 0);
6     return result;
7 }

```

Fragment de codi 7: Implementació dels mètodes per registrar i rebre notificacions

Primer s'envia una acció del tipus "KEY" amb el codi "BTN_LEFT" i el valor "DOWN" això envia a l'InjectEvent system el codi hexadecimal "0001 014a 00000001", necessari per realitzar el toc avall, després s'envia la comanda per realitzar el toc amunt i finalment una acció de sincronització necessària per informar al sistema que s'ha acabat el "input".¹²

¹²La classe Codes és la que inclou totes les traduccions dels codis hexadecimal

7 Problemàtica associada i restriccions

7.1 Sistema complex

Engelmote és un sistema complex. En un principi no s'esperava tanta complexitat, però degut a impediments de sistema o software s'han creat mètodes per solucionar les restriccions trobades. Els problemes principals són la quantitat de serveis i tenir dues connexions simultànies obertes per a cada client. Aquest fet ha provocat que s'hagi hagut d'implementar un sistema de detecció d'errors i una comunicació entre tots els sistemes existents. Per tant, és capaç de reaccionar adequadament i evitant possibles inconsistències que poden desorientar a l'usuari. S'han trobat errors en què el sistema de comunicació informava a l'usuari que s'havia perdut la connexió però en canvi encara era capaç de moure el punter remotament, també passava el contrari.

Engelmote també requereix d'una gran quantitat de permisos d'Android [9], alguns dels quals obliguen al servidor en aquest cas, a ser una aplicació de sistema. Es pot trobar el llistat de permisos en l'AndroidManifest.xml.

7.2 Problemes de connectivitat

Una gran importància del sistema està en la connectivitat entre les parts. S'han detectat diversos problemes.

1. No detecta quan un punt ha caigut sense avisar de la desconnexió, fet que ha provocat la implementació d'un sistema de "KeepAlive" capaç de detectar quan una de les parts s'ha desconnectat sobtadament.
2. En no tenir connectivitat el sistema quedava bloquejat i el sistema operatiu el reiniciava contínuament. S'han afegit mètodes per detectar la pèrdua de connectivitat, aturar el sistema i reiniciar-lo quan es torna a connectar a la xarxa.
3. Canvis de xarxa, degut al canvi de Wifi a Ethernet, o canvi entre Wifi spots. Utilitzant el sistema esmentat en el punt anterior s'ha millorat per detectar aquest canvis.

7.3 Inconsistència entre els codis de Linux i Android

Android és un sistema operatiu disponible en una gran quantitat de dispositius, versió i models. Engel disposa de diferents models d'Engeldroid. Donats aquest fets, s'ha detectat que depenent de la versió i model, alguns codis no concordaven, així com per exemple realitzar l'acció de "Back press" (per anar endarrere) en els diferents models tenia un codi diferent.

Com a conseqüència d'aquesta problemàtica s'ha hagut d'afegir en l'API d'InputEvents una funció per distingir entre dispositius i traduir en funció del model.

8 Avaluació

S'ha seguit un procediment d'avaluació del sistema basat en diferents proves. En funció dels resultats s'han modificat paràmetres. Un cop superats els tests, s'han realitzat les diferents conclusions i s'ha procedit a la comercialització i difusió del sistema.

8.1 Mètodes de comprovació

Engel disposa de tres dispositius Android per connectar a la televisió. Per tant, s'ha hagut de provar el sistema en els tres. Tenim el primer model d'Engeldroid (EN1007M), l'anomenat M3 o EN1007T i l'últim producte que és en forma de "stick" anomenat EN1004M.

Tots tres dispositius han passat les següents proves:

1. El Servidor s'inicia quan s'arrenca l'Engeldroid; Engelmote Server tal i com hem explicat anteriorment és un servei d'Android que ha d'estar sempre disponible. Per tant, s'ha d'iniciar quan l'aparell arranca.
2. Connectivitat amb el client:
 - 2.1 Desconnexió i connexió: s'ha comprovat que el client (mòbil, tableta, ...) es connecta a l'Engeldroid i es desconnecta sense problemes.
 - 2.2 Clients simultanis: s'han connectat diversos clients al mateix temps, per comprovar el comportament.
3. Moviments punter: s'ha comprovat que realitzant un moviment des del client és repliqui a l'Engeldroid. També la fluïdesa dels moviments, velocitat i precisió.
4. Controls botons físics o propis d'Android. S'ha comprovat el funcionament dels botons "Home", "Menu", "Back", increment i decrement de volum, controls multimèdia i el "PAD".
5. Teclat Engelmote s'inicia en connexió i desapareix en desconnexió. Com s'ha explicat en la subsecció 6.1 el teclat de l'Engeldroid desapareix quan es connecta un client i torna a aparèixer quan no queda cap client connectat. S'ha comprovat que aquest canvi funciona correctament i no dona problemes.
6. Notificacions remotes. S'ha creat una aplicació test que envia cada X temps notificacions. El client si està connectat les ha de rebre.

7. Diferents situacions crítiques:

- 7.1 Caiguda de xarxa per part del servidor. El client ha de ser capaç de detectar-ho i el servidor ha de ser capaç d'iniciar-se un cop restablerta la xarxa.
- 7.2 L'Engeldroid és desconnectat de la corrent, provocant una aturada forçada.
- 7.3 El client perd la connexió momentàniament. El client ha de restablir les connexions amb el servidor i el servidor ha de detectar la desconnexió del client.
- 7.4 La xarxa on està connectat el sistema es desconnecta d'Internet però el wifi continua funcionant. És a dir, no té accés fora de la xarxa local. El sistema ha de continuar funcionant sense problemes.

8.2 Resultats

Els resultats són suficient bons però s'ha hagut de fer dues modificacions generals per als tres models. La primera en el test 6, s'ha trobat que s'enviaven notificacions en excés, ja que el sistema Android les renova constantment si es tracta de notificacions amb una barra de progrés. S'ha inclòs un "timer" i un "id" per no repetir notificacions. La segona ha sigut per problemes de connexió i desconnexió en algunes situacions.

Engeldroid Model EN1007M:

Ha passat totes les proves sense cap problema. Amb alguns problemes de moviment de punter en condicions extremes de poca memòria RAM si executem aplicacions que en requereixen en excés.

Engeldroid Model EN1007T:

Ha passat totes les proves excepte el control de volum. S'ha descobert que en aquest model sempre agafa el volum de "Teléfono" i no el de "Media". Igual que el model anterior té algunes dificultats de moviment en condicions de poca memòria RAM.

Engeldroid Model EN1004M:

Aquest model funciona molt bé i molt fluid en tots els casos. Només ha tingut un problema en el test 4. S'ha vist que hi ha una inconsistència en els codis, com s'explica en la subsecció anterior 7.3. Fet que feia que no funcionessin els codis o es realitzaven d'altres accions no corresponents. La solució està explicada en la subsecció esmentada.

8.3 Conclusions dels resultats

Els resultats són plenament satisfactoris, un cop realitzat els tests esmentats anteriorment s'ha pogut avaluar el sistema d'una forma empírica permetent així, comprovar que el sistema funciona fluid i eficaç. De totes formes, encara queda pendent provar el sistema en diferents situacions models i dispositius.

El sistema és capaç de respondre notablement en les diverses situacions provades. En els dispositius Android fabricats per Engel tant el client com el servidor funcionen correctament. S'han detectat dificultats en algunes situacions de poca senyal wifi o d'utilització en excés de la RAM.

No es descarten problemes en d'altres dispositius. Degut a la gran gamma d'Android, les aplicacions es comporten de forma diferent. S'ha d'analitzar les vistes i el resultats que donaria l'aplicació en diverses dimensions de pantalla.

La part de client ha sigut provada amb diversos dispositius però no suficients, però donat que hi ha situacions que no es poden comprovar fàcilment no es pot assegurar un funcionament al 100%. Tot i així, es procedirà a la comercialització del producte a l'espera de "feedback" d'usuaris reals per millorar o corregir.

9 Planificació final i costos

En la següent secció expliquem el resultat final de la planificació del projecte, les seves desviacions, el diagrama final, el temps utilitzat i el cost estimat del projecte.

La figura 9.1 inclou el diagrama de Gantt final, amb els passos realitzats. Podeu trobar la imatge en format gran dins l'annex 12.1

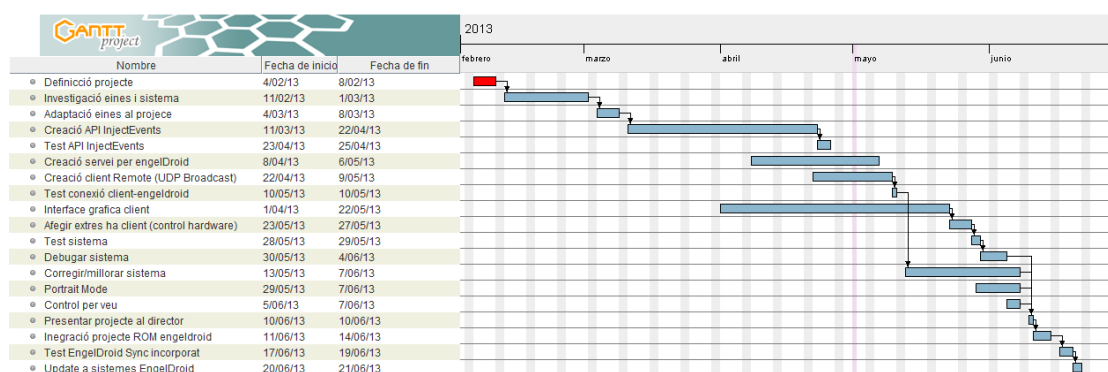


Figura 9.1: Diagrama de Gantt final

9.1 Desviació respecte planificació inicial

El projecte ha sofert alguna desviació respecte la planificació inicial. Tot i així són possibles desviacions previstes des de l'inici. Es troben en l'apartat 2.2.

S'han trobat problemes amb l'API per injectar senyals, la qual cosa ha provocat repensar els botons a utilitzar, i canviar una mica d'interfície d'usuari.

En el transcurs del projecte es va decidir proporcionar a l'usuari un mode "Portrait" o mode simple, on l'usuari té l'opció de controlar remotament utilitzant un comandament de l'estil "PAD". És a dir, direccional, amb fletxes. Més informació sobre aquest mode es pot trobar en l'Annex 12.

Respecte a les altres tasques s'ha seguit el guió inicial i tot i trobar petites dificultats s'han pogut solucionar eficientment i sense gaire demora respecte al temps previst.

9.2 Identificació dels costos

Aquest apartat inclou una identificació dels costos per poder fer una estimació del cost total del projecte. Dividim els costos en dos tipus:

1. Costos d'activitat:

1.1 Variables:

- i. Incorporar l'EngelMote a les noves caixes de producció.
- ii. Distribució de la nova tecnologia a les caixes ja existents.

1.2 Fixos:

- i. Salari del director del projecte
- ii. Creació del meu lloc de treball (Ordinador + televisió + Engeldroid + Tableta)
- iii. Salari desenvolupador Android
- iv. Contractació laboral (temps i recursos gastats)

2. Costos d'estructura:

2.1 Directes:

- i. Cost energètic de l'equipament a utilitzar
- ii. Cost d'ocupació de l'espai laboral
- iii. Cost de superviso del director en el projecte

2.2 Indirectes:

- i. Costos generals de la companyia, llum, llicències, telèfon, etc.
- ii. Salaries treballadors no relacionats en el projecte, però sí indirectament (dissenyador gràfic, comercial, etc)

9.3 Estimació dels costos

Per fer una estimació dels costos necessitaria informació confidencial de l'empresa a la qual no tinc accés, per tant, només s'ha fet una estimació dels costos que tinc coneixement afegint variables desconegudes.

$$\text{Material} = \text{Ordinador} + \text{Televisió} + \text{Engeldroid} + \text{tableta} = 700\text{€} + 200\text{€} + 60\text{€} + 60\text{€} = 1020\text{€}$$

$$\text{Salaris} = \text{Desenvolupador Android} + \text{Part proporcional salari director} + \text{Part proporcional salaris treballadors relacionats indirectament} = 7800\text{€}$$

$$\text{Desenvolupador Android} = 8\frac{\text{€}}{h} \times \text{Duració estimada} = 8\frac{\text{€}}{h} \times 600h = 4800\text{€}$$

Part proporcional salari:

$$\text{Director} = \text{Xifra desconeguda, suposem uns } 1000\text{€} \quad \text{Treballadors relacionats indirectament, suposem uns } 2000\text{€}$$

Pel que fa als costos indirectes relacionats amb l'empresa o els costos de producció desconec totalment la xifra per tant deixarem l'estimació dels costos en:

$$\text{Total} = \text{Material} + \text{Salaris} + X = 8820\text{€} + X$$

10 Sostenibilitat i compromís social

El grau de contaminació i residus tecnològics van en augment i cada cop a més velocitat degut a l'increment del consumisme i l'evolució tecnològica, per tant, cada cop és més important començar els projectes pensant una mica en el medi ambient i fer el màxim possible per realitzar projectes sostenibles.

En el meu cas, al fer un projecte per un empresa no m'he pogut desviar de la principal idea i cal dir que les empreses sempre miren pel cantó econòmic, tot i així no ha de ser contraproductent, és pot crear un producte sostenible que pot ajudar a l'usuari a decidir-se a comprar-lo abans que el de la competència. En el cas del Engelmote la idea era facilitar la vida al usuari però al mateix temps s'ha creat un producte sostenible. Aquest projecte té relació amb la sostenibilitat i compromís social, ja que creant un sistema de control remot que es pot instal·lar en qualsevol dispositiu Android, evitem la creació i ús de nous controls remots propis per a cada dispositiu. Així s'evita l'ús innecessari de material tecnològic. A part que la utilització del mòbil (el qual disposen la majoria d'usuaris) utilitza una bateria recarregable que evita la utilització de comandaments amb piles d'un sol ús, reduint així el seu consum.

La reducció de les bateries (piles) ha sigut un dels majors punts en aquest projecte, ja que un dels actuals comandaments remots per Engeldroid té un consum molt elevat, el qual entre 3 a 4 setmanes, depenen de la utilització, se li han de canviar les bateries. Era una de les queixes comuns dins l'empresa, amb Engelmote s'ha eliminat la necessitat d'utilitzar aquest comandament, ja que inclou fins i tot més funcionalitats que aquest.

Per tant en resum es pot dir que l'Engelmote ha ajudat, en gran mesura, a la reducció del consum excessiu en bateries no reutilitzables, molt perjudicials per al medi ambient.

11 Conclusions

Engelmote és l'aposta d'Engel per a la promoció del seu producte Engeldroid. A diferència d'altres companyies amb productes similars, Engel busca la creació de software propi donant a l'usuari eines útils i contingut variat. Aquest fet provoca que Engel vol oferir un producte de qualitat i competent. Per tant, Engelmote ha passat uns controls de qualitat i comprovació d'errors. S'ha realitzat una prova beta amb els treballadors i familiars de l'empresa. El resultat ha sigut molt bo i satisfactori. La direcció està satisfeta amb el producte i s'ha començat la seva comercialització.

El software és ràpid i eficaç. S'ha aconseguit l'objectiu inicial, tot i que difícil, de reproduir el màxim possible el toc tàctil d'un usuari sobre una tableta o "Smartphone". Tot i així continua tenint mancances i no és el mateix, per molt que controlem a través del tàctil del telèfon o tableta, en la pantalla (Engeldroid) continua sent a través d'un punter o "mouse". Fet que no dona la mateixa sensació que el tàctil. Ara bé, molts usuaris han deixat d'utilitzar el comandament que porten els dispositius Engeldroid per l'Engelmote, i sobretot s'ha convertit en una alternativa molt viable per a aquells usuaris amb problemes amb els comandaments físics.

Aquests fets han provocat gran satisfacció per part de la directiva i han decidit continuar apostant amb Engelmote i està planejada una segona fase de millores per introduir més serveis i opcions.

Tot i així, com a tot software, s'han trobat alguns errors que han estat millorats i reparats. Al llarg del temps i gràcies a les eines de Google Analític, però, s'han descobert diferents errors o possibles mals comportaments en alguns dispositius dels usuaris. Fins al moment els usuaris han proporcionat un "feedback" a través del Google play d'una mitjana de 4,5/5 amb més de 5000 usuaris. Resultat del qual estem molt contents i agraïts.

Cal dir també que hi ha punts fluixos, com el teclat, que no sempre es comporta de forma desitjada i algunes millores en usabilitat d'usuari. Però com a tot projecte, mai està acabat al cent per cent. De fet, com s'ha esmentat abans, està programada una segona fase de millores.

Engelmote és un projecte viu i té molt treball futur que es continuarà després d'uns mesos de prova, aconseguint així una estabilitat prudent per poder afegir millores i assegurant que hi ha una base funcional i sense errors.

Com s'ha esmentat abans després de la bona acollida que ha tingut Engelmote s'han decidit una sèrie de millores programades per a la següent fase.

Entre aquestes trobem la creació d'un control per a jocs i ús dels sensors de moviments que ofereixen els dispositius Android que permeten a l'usuari una experiència renovada i no disponible fins ara a través dels comandaments físics. Millora del punt fluix, el teclat, s'ha decidit repensar la forma com utilitzem el teclat. Integració d'un client DLNA i possibilitat de transferència d'arxius entre dispositius. Entre d'altres.

12 Annex

L'annex inclou el Manual d'Usuari creat per explicar l'ús i funcionament de l'Engelmote d'una forma fàcil i senzilla per a l'usuari inexpert. Aquest Manual es pot trobar a la web d'Engel (http://www.engeldroid.com/?wpfb_dl=18) i dins de la pròpia aplicació. Inclou al mateix temps, un apartat de preguntes freqüents i errors que poden sorgir i com solucionar-los.

Està disponible en castellà i català . També existeix una guia ràpida que va inclosa en totes les Tablettes d'Engel. És un tríptic explicatiu de com començar a utilitzar Engelmote.

El següent índex i paginació fa referència al Manual. És a dir, s'ha annexat de forma completa el Manual inclosa la seva paginació i format. És un Manual fet per a l'empresa Engel, per això té un format propi.

Engel

ENGELMOTE 



MANUAL USUARI

Contents

1	Introducció	3
1.1	Que és?	3
1.2	Com funciona?	3
2	Requisits	4
3	Visió General	5
3.1	Mode horitzontal	5
3.1.1	Accions disponibles	5
3.1.2	Informació addicional	6
3.2	Mode Vertical	7
3.2.1	Accions disponibles	7
3.2.2	Informació addicional	8
4	Funcions	9
4.1	Mouse	9
4.2	Teclat	10
4.3	Control de veu	11
4.4	Galeria	12
4.5	Llistat aplicacions	13
4.5.1	Totes les apps	13
4.5.2	Preferides	13
4.6	Control Multimèdia	13
5	Conexions	14
5.1	Connectar	14
5.2	Disconnectar	14
5.3	Control de versió	15
6	Consells i solucions de problemes	16
6.1	Consells de funcionament	16
6.2	Possibles problemes i solucions	16
7	Suport tècnic	18



List of Figures

2.1	Diagrama de connexions	4
3.1	Engelmote mode horitzontal	5
3.2	Engelmote mode vertical	7
4.1	Engelmote mode teclat	10
4.2	Engelmote control de veu	11
5.1	Engelmote connexió	15
5.2	Engelmote desconnexió	15



1 Introducció

1.1 Que és?

Engelmote és el nou sistema de control remote desenvolupat per Engel, per al control dels seus dispositius Engeldroid. Amb Engelmote podràs controlar el teu Engeldroid a través de qualsevol dispositiu Android, amb una versió mínima 4.04 (Ice cream Sandwich).

Que pots fer amb Engelmote? Dons des de controlar el cursor per la pantalla, teclat, control multimèdia o fins i tot pots comunicar-te a través de comandes de veu.

Engelmote està dividit en Engelmote Server (servei Android instal·lat en els dispositius Engeldroid) i Engelmote Sync (aplicació disponible per a qualsevol client)

Entra al Engel World i gaudeix del control multimèdia i de totes les avantatges que t'oferim.

1.2 Com funciona?

Engelmote és una aplicació per Android, funciona sobre qualsevol terminal amb versió mínima 4.04. Funciona sobre la xarxa wifi local, no és necessari tenir connexió a Internet (tot i que es recomana).

En els dispositius Engeldroid s'ha instal·lat una nova versió, la qual ha activat un servei responsable de la comunicació.



2 Requisites

1. Tenir un aparell Engeldroid, qualsevol dels models, però amb la versió ICS o superior instal·lada.
2. Tenir EngeldroidUI actualitzat a la última versió (mínim 3.26).
3. Tenir EngelMoteServer actualitzat a la última versió (mínim 2.26)
4. Un dispositiu Android (Tableta, Smartphone, ...) amb versió mínima 4.04
5. Instal·lar EngelMoteSync en el dispositiu amb la mateixa versió que EngelMoteServer (mínim 2.26)
6. Router Wifi

Si vostè comte amb tots els requisits esmentats, i encara no ha aconseguit fer funcionar EngeMote, si us plau dirigeixis a la secció [Consells i solucions de problemes \(6\)](#).

En la figura 2.1 es mostra la situació necessària per a que el sistema funcioni.

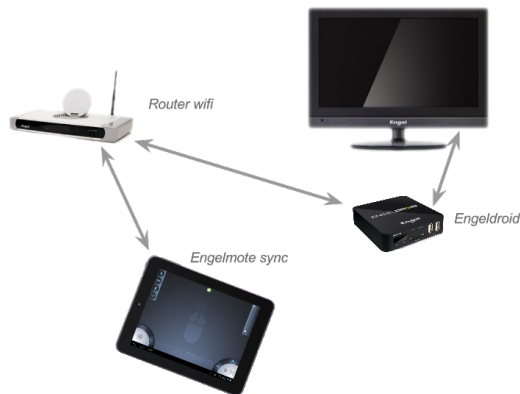


Figure 2.1: Diagrama de connexions



3 Visió General

En aquesta secció s'explica els diferents modes que disposa Engelmote Sync, l'aplicació per als dispositius Android.

3.1 Mode horitzontal

Aquest mode s'activa quan el dispositiu esta en format horitzontal. És el anomenat mode "complet" ja que inclou la majoria de funcions que pots realitzar amb Engelmote.

3.1.1 Accions disponibles

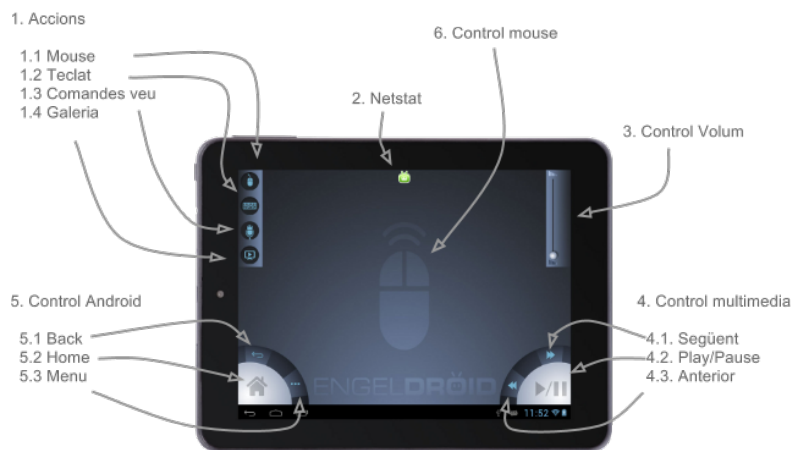


Figure 3.1: Engelmote mode horitzontal

1. Accions

1.1 **Mouse mode:** aquest botó serveix per posar el Engeldroid en el estat per defecte, on desplaçant el dit per la pantalla, provoca el moviment del punter. (Mirar secció 4.1)

1.2 **Teclat mode:** aquest botó serveix per forçar la sortida del teclat per poder escriure en el Engeldroid. (Mirar secció 4.2)



- 1.3 **Comandes de veu:** aquest botó serveix per arrencar el reconeixement de veu de Google i poder enviar comandes de veu. (Mirar secció 4.3)
- 1.4 **Galeria:** aquest botó serveix per obrir la galeria del vostre dispositiu i si vostè disposa de un programa "DLNA" podreu enviar de forma remota imatges, vídeos o fitxers al Engeldroid. (Mirar secció 4.4)
2. **Informació del estat de la connexió:** aquest icona ens indica l'estat de la connexió, si es troba en verd, el nostre dispositiu s'ha connectat satisfactòriament, per el contrari es troba en gris, el nostre dispositiu no es troba connectat a cap Engeldroid.
3. **Control volum:** aquesta barra serveix per incrementar (desplaçant amunt) o decrementar (desplaçar avall) el volum del Engeldroid.
4. **Control multimèdia:** (Més informació a la secció 4.6)
 - 4.1 **Següent:** depenen del arxiu i del reproductor provoca anar al següent arxiu o avançar la reproducció
 - 4.2 **Play/Pause:** atura o comença les reproduccions multimèdia quan el Engeldroid es troba reproduint un arxiu multimèdia
 - 4.3 **Anterior:** depenen del arxiu i del reproductor provoca anar al arxiu anterior o endarrerir la reproducció
5. **Control Android:**
 - 5.1 **Back:** executa la comanda "Back" en el Engeldroid, la mateixa acció que si premem aquest botó en un dispositiu Android
 - 5.2 **Home:** executa la comanda "Home" en el Engeldroid, ens retorna a la pantalla inicial de Engeldroid
 - 5.3 **Menu:** executa la comanda "Menu" en el Engeldroid, la mateixa acció que si premem aquest botó en un dispositiu Android. Depenent de l'aplicació on ens trobem pot no tenir efecte, ja que pot no existir la opció de Menú

3.1.2 Informació adicional

L'aplicació ens informa sobre l'estat del Engelmote a través de petits diàlegs al centre de la pantalla.

En qualsevol moment es pot demanar l'estat del Engelmote clicant sobre l'icona d'informació



de la xarxa.

El volum sempre incrementarà o decrementarà el tipus de volum actual que es troba el Engeldroid (media, alarmes, notificacions, tons, ...)

Si vostè disposa d'un Engeldroid en format "stick", li apareixerà una nova opció en el sector 5 (Control de botons Engeldroid) que obra les aplicacions "Recents".

3.2 Mode Vertical

Aquest mode s'activa quan es col·loca el dispositiu de forma vertical, oferint així un comandament senzill i ràpid d'utilitzar

3.2.1 Accions disponibles

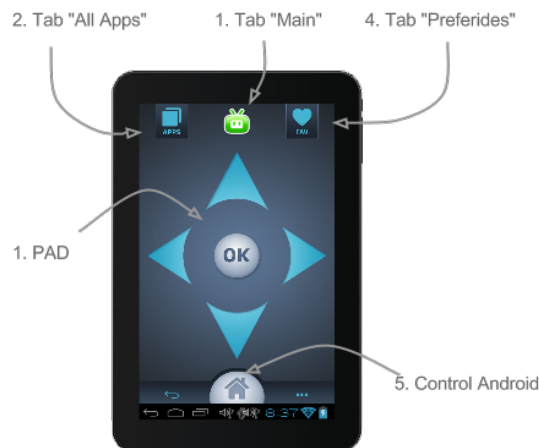


Figure 3.2: Engelmote mode vertical

1. **PAD:** actua com a comandament ordinari per al Engeldroid, amb les accions de "Esquerra", "Amunt", "Avall", "Dreta" i "Acceptar". Pot no sorgir efecte depèn de l'aplicació on ens trobem, ja que pot no haver estat preparada per tenir "objectes" seleccionables. Si ho està, observarà que "l'objecte" queda seleccionat.
2. **Pestanya "All apps":** en realitzar un clic sobre aquest, s'obre un llistat amb totes les aplicacions disponibles del Engeldroid en aquest moment. Poden així obrir-les



remotament. (Mirar secció 4.5)

3. **Pestanya "Main":** si tenim obertes una de les dos pestanyes ("All apps", "Preferides") les tenca automàticament
4. **Pestanya "Preferides":** obre un llistat amb les aplicacions seleccionades com a preferides, mira secció 4.5 per obtenir més informació de com seleccionar aplicacions preferides.
5. **Control Android:** té la mateixa funció que s'ha explicat en el paràgraf anterior 5.

3.2.2 Informació addicional

Pot produir-se que algunes aplicacions externes a Engel, no suportin desplaçament "PAD" de tal manera que no sobresaltin els botons, imatges o vistes quan es seleccionen. El llistat d'aplicacions només està disponible si ens hem connectat correctament a un Engeldroid.

Si ha instal·lat una aplicació en el seu Engeldroid mentre estava utilitzant Engelmote pot tardar apareixer en el llistat d'aplicacions.



4 Funcions

4.1 Mouse

En aquesta secció explicarem com funciona la funció de "Mouse" o punter. En la figura 3.1 podem veure que hi ha una superfície on apareix un dibuix d'un ratolí, aquesta és la superfície funcional, on podem realitzar els moviments per moure el punter.

Primer de tot ens hem d'assegurar que estem connectat a un Engeldroid, per tant hem de complir els requeriments de la secció 2. Llavors un cop el icona "Netstat" (secció 3.1.1 pàgina 6), esta en verd, podem començar a controlar Engeldroid.

Les accions possibles a realitzar són:

1. **Desplaçament punter:** per moure el punter visible en el Engeldroid simplement mantenim premuda la pantalla amb el dit i fem moviments en totes direccions, aquest moviment serà transmès al Engeldroid i veure com el punter en la pantalla es mou en la direcció del nostre dit.
2. **"Touch" o toc:** per realitzar el anomenat "Touch" o toc hem de tocar la pantalla del nostre dispositiu i mantenir un segon el dit en la mateixa posició, en aquest moment el punter del Engeldroid realitzarà la mateixa acció, per tant podrem arrrestar, seleccionar i/o realitzar les accions que permet el "Touch" d'Android.
3. **"Click" o clicar:** per realitzar un clic, hem de prémer i deixar anar la pantalla ràpidament amb un dit. Això provocarà que el Engeldroid realitzi un clic en la posició on es troba el punter.
4. **"Long click" o clic llarg:** hem de mantenir premuda la pantalla del nostre dispositiu durant 2 o 3 segons sense moure el dit de la posició on hem premut. Això realitzarà un "Long click" en el Engeldroid i realitzara l'acció corresponent d'Android en funció de la pantalla on ens trobem.
5. **Desplaçar llista:** si el Engeldroid es troba en una pantalla on tenim un llistat o on la pantalla es pot moure horitzontal o verticalment, podem fer que es desplaç-hi realitzant un "Touch" o toc, i desplaçant el dit en la direcció desitjada. També és pot provocar una acceleració del "scroll" o desplaçament realitzant un "Touch" o toc i desplaçant ràpidament el dit en la direcció desitjada i deixant anar el dit



ràpidament, això provocarà que la llista o la pantalla és desplaç-hi ràpidament en la direcció realitzada.

Depenen de la pantalla o aplicació on es trobi el Engeldroid és poden realitzar o no les accions esmentades. Els moviments intenten emular amb la màxima precisió els moviments realitzats per l'usuari sobre el seu dispositiu.

4.2 Teclat

En aquesta secció explicarem com funciona la funció de "Keyboard" o teclat. Aquest mode s'obre prement el botó teclat (figura 3.1) o automàticament quan en el Engeldroid situem el cursor sobre qualsevol lloc on ens permeti entrar text. Un cop obert hem de veure una pantalla com la següent.

En la figura 4.1 podem veure com surt el teclat sobre la pantalla, el teclat que surt és



Figure 4.1: Engelmote mode teclat

sempre el seleccionat per l'usuari, per defecte el teclat d'Android. Si s'utilitzen teclats diferents al per defecte d'Android poden sorgir problemes i Engel no es fa responsable. Quan escrivim utilitzant el teclat, les tecles premudes s'enviaran al Engeldroid i s'escriuran sobre el "Text box" on es troba el cursor, al mateix temps podem veure que escrivim en el nostre dispositiu (objecte 2 en la figura 4.1)

Aquest mode també suporta desplaçament de punter, amb les mateixes accions explicades en la secció anterior 4.1. Però sempre hem de començar el moviment realitzant el primer toc fora de la superfície del teclat.

Per sortir del mode teclat, tenim dos opcions



1. Prémer el botó "Mouse" en la caixa de accions.
2. Prémer el botó d'amagar el teclat (fletxeta avall o normalment botó "Back").

Les dos accions provocaran que el teclat s'amagui i tornem al mode principal.

4.3 Control de veu

En aquesta secció explicarem com funciona la funció del control de veu. Primer de tot, hem d'estar connectats a Internet, ja que la veu s'analitza utilitzant els serveis de reconeixement de veu de Google.

El reconeixement de veu sempre serà en funció del idioma del dispositiu, es a dir, si tenim seleccionat castellà, les comandes de veu hauran de ser en castellà. (Mira secció REF amb la informació addicional per saber els idiomes suportats) En premé el botó amb el símbol del micròfon, s'obrirà una diàleg com el de la figura 4.2.

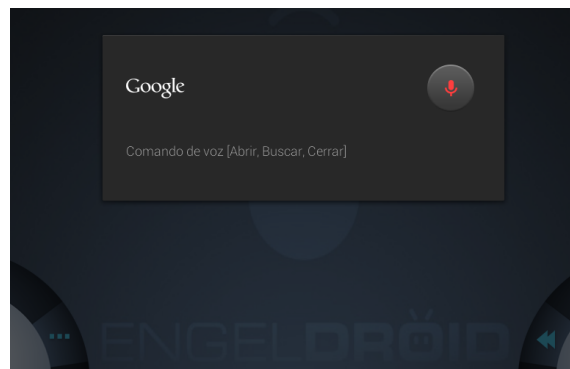


Figure 4.2: Engelmote control de veu

Hem d'esperar fins que el icona del micro és torni vermella i/o el dispositiu realitzi una resposta auditiva. En aquest moment podem pronunciar la comanda desitjada.

Les comandes disponibles són:



Comanda	Opció	Descripció
Abrir	Nom de l'aplicació	Aquesta comanda provoca que s'obri en el Engeldroid l'aplicació que hem dit. Per exemple "Abrir Facebook", automàticament s'obrirà en el Engeldroid l'aplicació de Facebook. L'aplicació ha d'estar instal·lada en el Engeldroid per poder-la obrir
Buscar	Text a buscar	Aquesta comanda provoca que s'obri el buscador de Google amb el text que hem dit a continuació, per exemple "Buscar Restaurantes en Barcelona", a continuació s'obrirà el navegador amb les opcions que Google trobi per "Restaurantes en Barcelona"
Cerrar	Sense paràmetres	Aquesta comanda provoca que el Engeldroid s'apagui, pot no funcionar depenent del model

4.4 Galeria

En aquesta secció explicarem com funciona la opció de compartir DLNA. En premé el botó DLNA, s'obrirà la galeria d'Android amb les nostres imatges i vídeos disponibles, llavors seleccionem aquelles que volem enviar al Engeldroid. Un cop seleccionades premem el botó compartir, ens sortiran les opcions de compartició. Seleccionem el nostre client DLNA i en funció del client ens sortiran diverses opcions. Hem de buscar el nostre Engeldroid i les imatges i/o vídeos s'enviaran.

Cal deixar clar que Engelmote no proporciona un client DLNA, l'usuari haurà de buscar i instal·lar per el seu compte un client. En el menú Engeldroid en la secció d'Aplicacions recomanades, es troben diferent clients DLNA amb el enllaç directe al Google Play. (El menú Engeldroid només està disponible en les tabletas i dispositius Engel)

Si aquesta opció no li funciona pot compartir fotos i vídeos des de fora del Engelmote utilitzant les aplicacions corresponents.



4.5 Llistat aplicacions

4.5.1 Totes les apps

Quan el dispositiu es troba en el mode vertical 3.2 i estem connectats a un Engeldroid, podem premé la pestanya "APPS". A continuació s'obrirà un llistat amb totes les aplicacions que es troben disponibles al Engeldroid.

Podem premé qualsevol icona de la llista i l'aplicació s'obrirà automàticament al Engeldroid. Si realitzem un "Long click" sobre qualsevol dels icones aquesta aplicació es guardarà com a preferida i estarà disponible en la pestanya "FAV".

4.5.2 Preferides

Quan el dispositiu es troba en el mode vertical 3.2 i estem connectats a un Engeldroid, podem premé la pestanya "FAV". A continuació s'obrirà un llistat amb les aplicacions seleccionades com a preferides dins el llistat de totes les aplicacions, aquestes preferides es queden guardades i estaran sempre disponibles si ens connectem al mateix Engeldroid. Per obrir-la premem sobre l'icona i s'obrirà automàticament en l'Engeldroid. Per borrar una aplicació de preferides mantenir premut sobre l'icona i aquesta quedarà borrada automàticament del llistat.

4.6 Control Multimèdia

En aquesta secció explicarem com funciona el control multimèdia. Les comandes multimèdia són les esmentades en la figura 3.2.

1. **Control volum:** si desplacem la barra vertical amunt o avall farem que el volum del Engeldroid pugi o baixi, el volum que controles va en funció de si estem reproduint un arxiu multimèdia o no.
2. **Botons multimèdia:** aquest botons tenen diverses accions depenent d'on ens trobem, del model i de l'aplicació. Si ens trobem en una aplicació de reproducció de vídeo i/o so, podem aturar, començar, avançar o enrederir. Si ens trobem en aplicacions de no reproducció de media, poden actuar com a "següent pàgina", "zoom in", etc. Depenen de com l'aplicació tracte la comanda.



5 Connexions

En aquesta secció explicarem de forma fàcil i intuïtiva com funciona el Engelmote, com l'hem de connectar i com fer-ho de forma correcte i segura. Seguint l'esquema de la figura 2.1 hem d'estar connectats a la mateixa xarxa wifi que el Engeldroid, cal esmentar que també funciona si l'Engeldroid està connectat per cable **Ethernet**, sempre i quan aquest estigui connectat al router on ens connectem amb el nostre dispositiu Android. Un cop tenim la situació esmentada, podem començar.

5.1 Connectar

Per connectar-nos al Engeldroid és molt simple. Només cal obrir el Engelmote des de el nostre dispositiu Android (Smartphone o tableta), aquest porta un sistema que automàticament busca dins la xarxa local el Engeldroid, si l'esquema és el correcte hauria de trobar sense problemes. Un cop el troba comença el procés de connexió, per l'usuari sempre es transparent, només hauria de veure missatges com el de la figura 5.1. Si tot ha funcionat correctament el icona "Netstat" s'hauria de tornar verd.

En alguns casos, per temes de la xarxa o externs a Engelmote, pot desconnectar-se el primer cop. Vostè no ha de fer res, simplement tornarà a intentar connectar-se.

Es pot donar el cas que en la mateixa xarxa es trobin més d'un Engeldroid connectats, si és el cas, Engelmote avisa amb un diàleg, amb els Engeldroids trobats, identificats per la adreça IP. Selecció hi el desitjat i Engelmote es connectarà automàticament.

5.2 Desconnectar

Engelmote quan arrenca, posa en marxa un servei d'Android, responsable del procés de comunicació, quan vostè minimitza l'aplicació aquest procés continua en marxa, permeten així que l'usuari al tornar a l'aplicació no s'haguí d'esperar que Engelmote es troni a connectar.

Per desconnectar s'ha de sortir de l'aplicació utilitzant el botó "Back" i/o esborrant el procés d'aplicacions recents, arrossegant cap a un costat, tal i com és veu a la figura 5.2. Si l'Engelmote es desconnecta, ja sigui per una pèrdua de la xarxa o perquè l'Engeldroid s'ha apagat. Li sortirà un missatge avisant de la desconnexió, al mateix temps que el icona "Netstat" és tornarà grisa. (Pot tardar fins a 20 segons a donar-se comte que s'ha desconnectat)



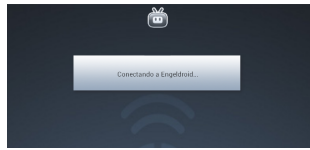


Figure 5.1: Engelmote connexió

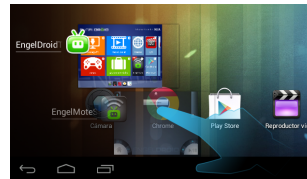


Figure 5.2: Engelmote desconexió

Per qualsevol problema amb les connexions, ho si no aconseguix connectar-se, dirigeixis a la secció 6 Consells i solucions de problemes en la pàgina 16.

5.3 Control de versió

Engelmote és un sistema doble, es a dir, hi ha dos aplicacions les quals es comuniquen a través de xarxa. Per tant es imprescindible que les dos aplicacions tinguin la mateixa versió, sinó es poden donar problemes. Per tant Engelmote sync porta incorporat un control de versió. En el cas de que les versions no coincideixin Engelmote l'informarà, llavors haurà de buscar les noves versió disponibles i actualitzar les dos aplicacions, Engelmote "Servidor" (Servei dins de Engeldroid) i Engelmote sync.



6 Consells i solucions de problemes

En aquesta secció pot trobar informació important sobre com utilitzar Engelmote i que fer en cas de trobar-se problemes.

És molt important que prèviament haguí llegit les seccions que expliquen com utilitzar Engelmote.

6.1 Consells de funcionament

Engelmote és un sistema complex i contempla múltiples situacions. Per això li aconsellem:

1. El escenari ideal i "normal" és el descrit en la figura 2.1. Amb una connexió wifi, sense canvis de xarxa, sobre tot per el Engeldroid.
2. Engelmote accepta múltiples clients simultàniament, tot i que recomanem utilitzar un client a la vegada.
3. Sortir de l'aplicació Engelmote sync utilitzant el botó "Back" per una desconnexió segura.
4. Per estalviar bateria, quan no utilitzi Engelmote però vol continuar connectat, simplement bloqueig-hi el mòbil i Engelmote entrara en un estat de suspensió. En el moment que necessiti utilitzar-lo simplement desbloqueig-hi i Engelmote es tornarà a connectar ràpidament.

6.2 Possibles problemes i solucions

En aquesta secció s'expliquen possibles problemes que es poden donar i com actuar per solucionar-lo.

Engelmote no connecta o no troba cap Engeldroid.

Primer de tot asseguris que compleix els requisits esmentats en la secció 2. També que compleix el diagrama de connexions de la figura 2.1. També assegurar que té la mateixa versió en els dos dispositius (Engeldroid i la seva tableta o Smartphone).

Per comprovar-ho -> "Ajustes" -> "Aplicaciones" -> "Engelmote sync". Al principi de la pantalla li ha de sortir el número de versió. Aquest ha de ser igual que el del vostre



Engeldroid. -> "Ajustes" -> "Aplicaciones" -> "Engelmote Server".

Si tot i així experimenta problemes pot passar lo següent:

1. **Problema:** Engelmote Server (en el Engeldroid) s'ha apagat per raons desconegudes.
Solució: apagui els dispositiu Engeldroid i torna'l ha engegar i/o desconnecti i torni a connectar Engeldroid a internet
2. **Problema:** ha borat Engelmote Server (en el Engeldroid).
Solució: Restaurar de fàbrica o demanar al suport tècnic el arxiu.
3. **Problema:** el vostre router no accepta "Broadcast".
Solució: Pot contactar amb el seu proveïdor d'internet o buscar per internet com acceptar connexions "Broadcast" i/o "UDP" en el vostre model de router.

Engelmote és connecta i desconnecta constantment

En aquest cas pot passar dos coses:

1. **Problema:** no concorden versions entre Engelmote sync i Engelmote Server.
Solució: actualitzi les dos aplicacions. Engeldroid -> "Menú principal" -> "Tecla Menú" -> "Pestanya informació de actualitzaciones" -> "Buscar actualizaciones".
En el vostre dispositius Android buscar el nou ".apk" en la pàgina oficial www.engeldroid.com.
2. **Problema:** el vostre router esta sobrecarregat i provoca la pèrdua de missatges entre els dispositius.
Solució: reiniciar el router i/o desconnectar altres dispositius connectats.
3. **Problema:** Engeldroid està executant masses aplicacions i té la memòria RAM plena.
Solució: tancar aplicacions i/o reiniciar Engeldroid.

Engelmote no reconeix les comandes de veu

El sistema de control de veu tal i com esta explicat a la secció 4.3, reconeix la veu en el idioma que es troba la tableta. Per tant si vostè té el dispositiu Android en un idioma diferent al que parla, no li reconeixerà mai. També els idiomes acceptats per el control de veu són:



1. Español
2. English
3. Français
4. Italiani
5. Deutsch

Si tot i tenir la configuració correcte no li funciona, pot ser problemes d'accés a Internet i/o que els servidors de Google han deixat de funcionar.

No funciona el teclat del Engelmote sync

Si vostè utilitza un teclat diferent al per defecte d'Android poden sorgir problemes externs a Engelmote. Per tant si es troba amb aquest problemes pot canviar el teclat a utilitzar. Apertant el botó amb la icona del teclat que surt en la barra de notifikacions.

No apareix el teclat en el Engeldroid

Això pot ser degut a que encara té algun client Engemote sync connectat al Engeldroid, cosa que provoca que no surti el teclat, per millorar la visibilitat de la pantalla quan s'utilitza el control remot. Si vostè esta segur de tenir tots els dispositius desconnectats i/o vol veure el teclat, utilitzi el mateix procediment esmentat en el paràgraf anterior. També pot accedir -> "Ajustes" -> "Idioma y entrada del teclado" -> "Seleccionar el teclat desitjat".

7 Suport tècnic

El nostre suport tècnic està disponible en horaris laborals, de 8h a 17h, el primer contacte sempre és via e-mail, utilitzant el formulari dins la pàgina

http://www.engeldroid.com/?page_id=74.

Per agilitzar els tràmits, és recomana explicar i especificar correctament el problema i/o esmentar la situació on es troba, models i versió de productes.

Des de Engel Axil SL esperem que gaudiu de Engelmote i de les seves avantatges. No dubteu en donar-nos feedback.





WWW.ENGELAXIL.COM

EA
ENGEL AXIL, SL

ENGEL AXIL, S.L. - Puig dels Tudons, 6 (Pol. Ind. Santiga)
08210 Barberà del Vallès · Barcelona (Spain)

ENGEL SYSTEMS, SARL - 10, Rue du Platine (Parc d'Activités)
Secteur 6 · 77176 Savigny le Temple · France

ENGEL AXIL, SL - Italia - Telf/fax: +39 0399300034

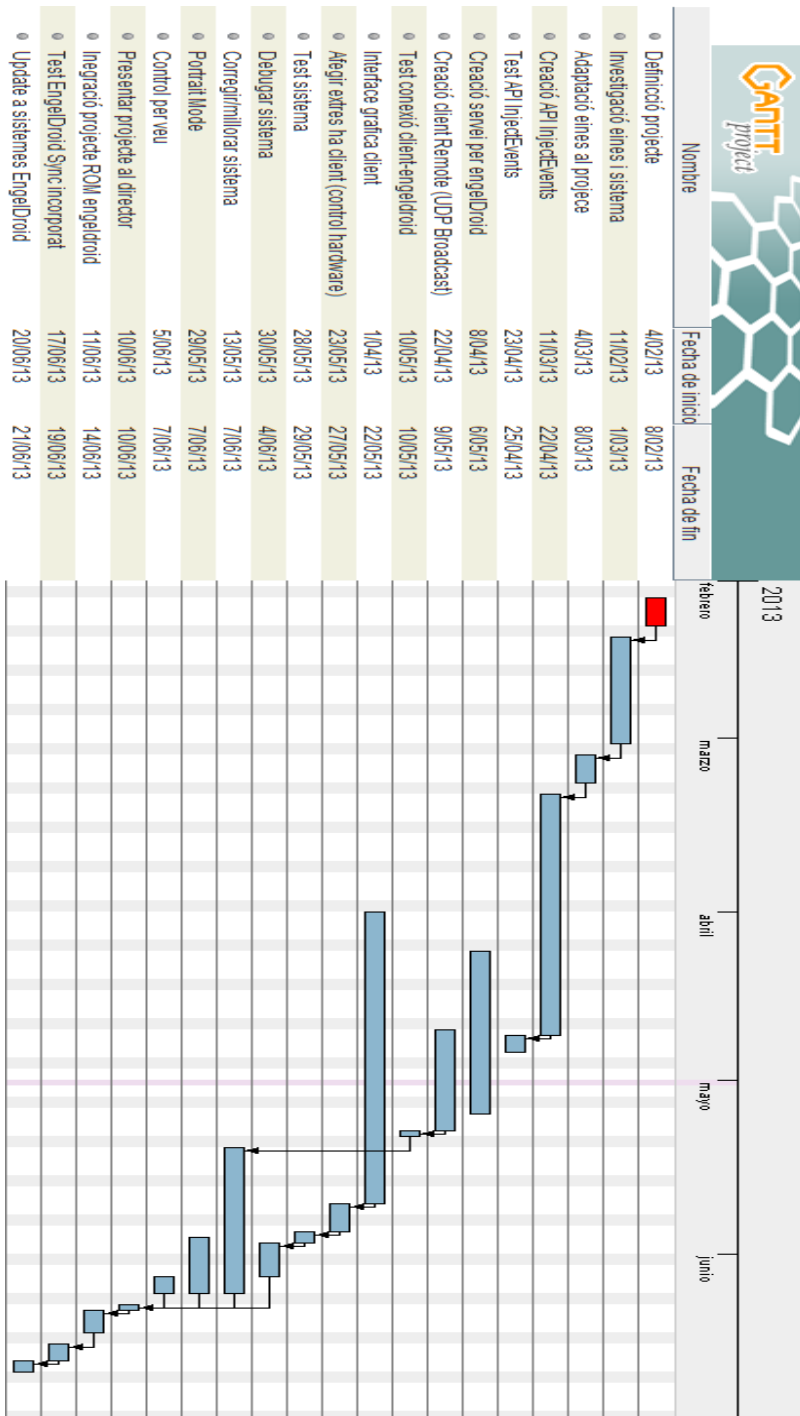


Figura 12.1: Diagrama de Gantt (Tamany gran)

Referències

- [1] Gantt project. <http://www.ganttproject.biz/>.
- [2] Android. Android developers blog. http://3.bp.blogspot.com/-msMTAu68fso/UXhqfiP8ufI/AAAAAAAAACHg/oXEV4cSIFp8/s1600/ime_003.png. Imatge cicle de vida Android Input Method (IME).
- [3] Engel Axil. Engeldroid webpage. <http://www.engeldroid.com/>. Web oficial del producte Engeldroid, amb informació necessària sobre que és i com funciona.
- [4] Christian Benvenuti. *Understanding Linux network internals*. O'Reilly, 2009.
- [5] Kenneth L Calvert and Michael J Donahoo. *TCP/IP sockets in Java: practical guide for programmers*. Morgan Kaufmann, 2011.
- [6] Micheli Demey. Java udp protocol. <http://michioldemey.be/blog/network-discovery-using-udp-broadcast/>, 2010. Blog amb explicacions sobre protocols UDP en xarxes locals.
- [7] DroidMote. Droidmote. <http://www.videomap.it>.
- [8] William Enck, Machigar Ongtang, and Patrick McDaniel. Understanding android security. *Security & Privacy, IEEE*, 7(1):50–57, 2009.
- [9] Adrienne Porter Felt, Erika Chin, Steve Hanna, Dawn Song, and David Wagner. Android permissions demystified. In *Proceedings of the 18th ACM conference on Computer and communications security*, pages 627–638. ACM, 2011.
- [10] Android Inc. Google. Android developer main webpage. <http://www.android.com>. Pàgina principal d'Android, amb les referències al SO i accés a tot la informació del SDK.
- [11] Elliotte Rusty Harold. *Java network programming*. O'Reilly Media, Inc., 2009.
- [12] Brian W Kernighan, Dennis M Ritchie, and Per Ejeclint. *The C programming language*, volume 2. prentice-Hall Englewood Cliffs, 1988.
- [13] Cheng-Min Lin, Jyh-Horng Lin, Chyi-Ren Dow, and Chang-Ming Wen. Benchmark dalvik and native code for android system. In *Innovations in Bio-inspired Computing and Applications (IBICA), 2011 Second International Conference on*, pages 320–323. IEEE, 2011.

- [14] Reto Meier. *Professional Android 4 application development*. John Wiley & Sons, 2012.
- [15] Radu Moisan. Programmatically injecting events on android. <http://www.pocketmagic.net/2012/04/injecting-events-programatically-on-android>.
- [16] Stackoverflow. Developers forum. <http://i.stack.imgur.com/rVnSi.png>. Imatge cicle de vida Android Activity.
- [17] Dusan Zivkov, Bojan Majstorovic, Tihomir Andjelic, Mile Davidovic, and Djordje Simic. Smart-phone application as tv remote controller. In *Consumer Electronics (ICCE), 2012 IEEE International Conference on*, pages 431–432. IEEE, 2012.