

Resum

Sistema expert per a la diagnosi de patologies en elements estructurals.

Autor: Ernest Bernat Masó Tutor: Lluís Gil Espert

La present tesina emana de la creixent demanda de professionals dedicats a la diagnosi de patologies en edificacions. Aquesta necessitat creixent té diversos orígens, entre els quals cal destacar l'augment del volum d'aquest tipus d'obra que s'ha viscut darrerament. També hi influeix la creixent exigència de qualitat per part dels usuaris dels edificis i la preocupació, cada cop major, per els temes de seguretat que està arrelant fortament en la societat.

El principal objectiu d'aquest treball és avaluar la viabilitat i les possibilitats reals d'un software, tipus sistema expert, dedicat a l'ajuda a la diagnosi de patologies en edificacions. Per avaluar les conclusions que s'extreuen i presenten en el document en relació a aquest objectiu, es planteja la realització d'un petit sistema expert a mode d'exemple.

Per desenvolupar el sistema expert el primer és realitzar un recull de les principals afectacions dels edificis. Aquesta tesina es centra en les patologies que afecten elements estructurals, o que tenen com a origen directe el mal funcionament d'un element estructural. El tipus d'estructura que s'ha utilitzat com a referent per al desenvolupament d'aquest treball, és la que més s'utilitza actualment. Així, la major part de les afectacions considerades són les corresponents a les estructures porticades de formigó i als tancaments i distribucions interiors dels edificis, que són majoritàriament d'obra de maçoneria. No obstant això, el programa desenvolupat permet la diagnosi d'altres tipus d'estructures d'edificació tot i que són menys comunes, i per tant estan tractades amb menor profunditat.

Les patologies que s'han considerat, estan explicades i classificades segons el material afectat. Bàsicament s'han tingut en compte les patologies dels elements de formigó i les patologies associades a l'obra de fàbrica; i amb un altre nivell de profunditat, s'han tractat les patologies dels elements metàl·lics i de la fusta.

La tesina inclou una presentació dels sistemes experts com a mètode de programació. Aquests s'emmarquen en el camp de la intel·ligència artificial, i tenen els seus orígens en els anys de la dècada de 1960. No obstant això, el seu ús encara no s'ha estès amb força en el camp de la construcció, i de fet aquest treball tracta d'obrir una via per aquest camí.

Dels sistemes experts, se n'analitzen els diferents components i se n'explica el seu funcionament. Per acabar la presentació d'aquest tipus de software es plantegen tres temes de vital importància: la representació del coneixement, el mètode d'inferència, i el tractament de la incertesa.

En el sistema expert desenvolupat s'opta finalment per una representació del coneixement a través d'objectes i valors. Aquests objectes estan relacionats entre ells a través de regles de producció. El control de la inferència es realitza per encadenament cap endarrere, i el tractament de la incertesa prescindeix dels mètodes numèrics i es decanta per establir dos nivells de confiança en la solució final.

A part de justificar la codificació del coneixement que s'ha utilitzat, també s'explica tot el procediment que s'ha seguit per al desenvolupament del sistema expert, que va des de la delimitació del problema a resoldre fins a la implementació final del software. Un pas molt important en aquest procediment de desenvolupament és l'elecció de l'eina de programació adequada a les necessitats de programació. Després de comparar diferents possibilitats, s'ha escollit l'Acquire, perquè permet totes les funcions requerides en les tasques de la tesina, alhora que és un programa senzill i força indicat per a petits sistemes experts.

Un altre pas important a l'hora de desenvolupar el sistema expert és establir com codificar la informació d'acord amb les possibilitats de l'eina de desenvolupament. Es pot dir que s'ha optat per la introducció del coneixement utilitzant tres tipus d'objectes: els d'entrada, els auxiliars i els de conclusió. Els objectes auxiliars doten al sistema expert de certa organització interna i el rigiditzen, reduint la llibertat d'inferència del programa, però assolint així una major transparència vers l'usuari final del programa. La codificació de la informació es troba recollida, per a cada patologia que pot diagnosticar el programa, en un annex.

Un dels darrers passos del procés de desenvolupament és la realització de tests, que es recullen de forma detallada al final de la tesina. Majoritàriament els tests han donat resultats positius, tot i que cal prendre aquests resultats amb cura i fixar-se en algunes de les consideracions que finalment es realitzen sobre el funcionament global del sistema expert.

Un cop desenvolupat plenament el programa es presenten les seves característiques generals: possibilitat de diagnosi de més de 200 patologies a través de l'ús d'uns 900 objectes i l'aplicació de més de 1200 regles. També es detallen alguns aspectes que són millorables de cara a el desenvolupament d'un programa més depurat i orientat ja a fins comercials.