

Des de la branca de la biocomputació (la computació amb models inspirats amb la biologia) aquesta investigació presenta un nou model de computació: Les Xarxes de Processadors Genètics (NGP). Aquest nou model ve, d'una banda, de la família de models de xarxes de processadors, més concretament de les Xarxes de Processadors Evolutius (NEP) i de les Xarxes de Processadors de Splicing (NSP) i d'altra banda s'inspira als Algoritmes Genètics. Així doncs, es pot definir d'una manera informal el nou model com una xarxa de processadors bioinspirats on les operacions utilitzades per els processadors són operacions de creuament i mutació. Un dels elements més interessants de l'estudi de les NGP és la capacitat conjunta de les operacions de creuament i mutació, les NEP són un model complet que utilitza operacions evolutives, és a dir, insercions, substitucions i esborrats, les NSP són un model complet que utilitza operacions de splicing, però les NEP deixen de ser un model complet al gastar sols operacions de substitució, al igual que li passa a les NSP si restringim el context de les seues regles de splicing a buit. L'estudi del nou model presentat ací dóna resposta a què és el que passa quan ajuntem a un sol model les operacions de substitució de les NEP (anomenades regles de mutació) i les operacions de splicing amb context buit de les NSP (anomenades regles de creuament).

Quan es treballa amb xarxes de processadors bioinspirats es defineixen principalment dos tipus de xarxes, les xarxes acceptores i les xarxes generadores. Aquests tipus de xarxes s'utilitzen principalment per a treballar a nivell teòric o per a resoldre problemes de decisió. Per treballar a un nivell més pràctic, com per exemple amb problemes d'optimització, es proposa un nou tipus de xarxa, les Xarxes de Processadors Genètics com Algoritmes Genètics Paral·lels, anomenats així per estar inspirats en els Algoritmes Genètics Paral·lels.

A nivell teòric, s'ha pogut demostrar la completitud computacional del model, amb el que la seua potència computacional es situa al mateix nivell que les màquines de Turing. Degut a aquest resultat i donada la gran similitud entre les NGP i els Algoritmes genètics Paral·lels, en aquest treball es demostra que aquestos també són un model computacional complet. D'altra banda, s'ha pogut realitzar una caracterització de la jerarquia de Chomsky utilitzant les NGP, aquest procés es realitza simulant cada una de les gramàtiques que defineixen les quatre famílies de llenguatges d'aquesta jerarquia observant el mínim nombre de processadors necessaris per a cada simulació, el que ens dóna una idea apreciable de la diferència de complexitat entre les diferents famílies.

No falta a aquest treball un estudi de la part més pràctica del model com la realització d'algunes tasques. Primer s'ha dissenyat i implementat un simulador que permet l'execució de Xarxes de Processadors Genètics a qualsevol de les seues tres varietats ací definides, com acceptores, com a generadores o com a Algoritmes Genètics Paral·lels, amb el que podem realitzar proves amb diferents problemes d'optimització. A continuació s'ha realitzat un estudi per vore si el nou model era capaç de resoldre problemes NP en un temps polinòmic, estudi que hem realitzat utilitzant el problema de saber si existeix algun cicle Hamiltonià en un graf. Finalment s'ha provat el simulador amb dos problemes d'optimització als que s'ha comprovat que té un bon comportament, els problemes utilitzats són el problema de la motxilla multidimensional i el problema del viatjant de comerç.