

UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN CUZA" IAȘI
FACULTATEA DE INFORMATICĂ



LUCRARE DE LICENȚĂ

XYZ

descriere XYZ

propusă de

Denise-Mihaela Goldan

Sesiunea: Iulie, 2018

Coordonator științific

Conf. dr. Adrian Iftene

UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN CUZA" IAȘI
FACULTATEA DE INFORMATICĂ

XYZ

Denise-Mihaela Goldan

Sesiunea: Iulie, 2018

Coordonator științific
Conf. dr. Adrian Iftene

Declarație privind originalitatea și respectarea drepturilor de autor

Prin prezenta declar că Lucrarea de licență cu titlul "XYZ" este scrisă de mine și nu a mai fost prezentată niciodată la o altă facultate sau instituție de învățământ superior din țară sau străinătate. De asemenea, declar că toate sursele utilizate, inclusiv cele preluate de pe Internet, sunt indicate în lucrare, cu respectarea regulilor de evitare a plagiatului:

- toate fragmentele de text reproduse exact, chiar și în traducere proprie din altă limbă, sunt scrise între ghilimele și dețin referință precisă a sursei;
- reformularea în cuvinte proprii a textelor scrise de către alți autori deține referința precisă;
- codul sursă, imagini etc. preluate din proiecte open-source sau alte surse sunt utilizate cu respectarea drepturilor de autor și dețin referințe precise;
- rezumarea ideilor altor autori precizează referința precisă la textul original.

Iași, XY Iulie 2018

Denise-Mihaela Goldan

Declarație de consințământ

Prin prezenta declar ca sunt de acord ca Lucrarea de licență cu titlul "XYZ", codul sursă al programelor și celelalte conținuturi (grafice, multimedia, date de test etc.) care însoțesc această lucrare să fie utilizate în cadrul Facultății de Informatică. De asemenea, sunt de acord ca Facultatea de Informatică de la Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași să utilizeze, modifice, reproducă și să distribuie în scopuri necomerciale programele-calculator, format executabil și sursa, realizate de mine în cadrul prezentei lucrări de licență.

Iași, XY Iulie 2018

Denise-Mihaela Goldan

Cuprins

Algorithm genetic	6
1 Aparitia notiunii de algoritm genetic	6
2 Terminologie de specialitate	6

Algoritm genetic

1 Aparitia notiunii de algoritm genetic

Computer programs that "evolve" in ways that resemble natural selection can solve complex problems even their creators do not fully understand.

by John H. Holland

Propusi de John Holland, profesor la Universitatea din Michigan.

Algoritmii genetici au fost creati in incercarea de a imita procese specifice evolutiei naturale, cum ar fi lupta pentru supravietuire si mostenirea materialului genetic. Putem privi evolutia drept strategia abordata de speciile biologice pentru a cauta "solutii" cat mai potrivite, adaptate conditiilor schimbatoare, intr-un numar foarte mare de posibilitati. Aceasta abordare poate fi utilizata in rezolvarea problemelor de optimizare, atunci cand metodele clasice exhaustive nu se dovedesc eficiente.

[5] Notiunea de "algoritm genetic" nu este definita in mod riguros, insa toate metodele ce poarta aceasta denumire au in comun urmatoarele: populatia este formata din cromozomi, selectia este facuta pe baza rezultatelor functiei de optimizat, incrucisarea a doi *cromozomi parinti* produce 2 *cromozomi copii*, mutatia se aplica *cromozomilor copii*[5].

2 Terminologie de specialitate

- Solutiile candidat sunt adesea codificate in forma unor siruri de biti si se mai numesc **cromozomi** sau **indivizi** ai populatiei. Fiecare bit este echivalentul unei gene.
- Genele sunt informatiile stocate de catre cromozomi.

- **Populatia**, care va fi urmarita in procesul sau evolutiv, este alcatuita din mai multi cromozomi.
- Fiecare **generatie** marcheaza cate o etapa din evolutia populatiei initiale.
- Pentru a trece de la o generatie la alta, apelam la notiunea de **reproducere**. In alcatuirea urmatoarei generatii, se porneste de la populatia actuala, pe care o supunem unui proces de **selectie**. Pentru a face analogia cu fenomenul de supravietuire a celor mai adaptati indivizi, masuram cromozomii cu ajutorul unei functii de optimizat. O valoare ridicata a acestei functii este interpretata ca o buna adaptare la mediu a individului.
- Pentru explorarea spatiului de solutii, indivizii selectati sufera modificari. Sunt supusi **incrucisarilor** si **mutatiilor**.

Operatori genetici

Mutatie

Incrucisarea

Explorare si exploatare

Cautarea solutiei optimale apeleaza la doua mecanisme, denumite explorare si exploatare. Explorarea inseamna tendinta de a cauta solutii noi in spatiul de solutii. Pentru asta apelam la operatorii genetici. Exploatarea inseamna rafinarea solutiilor obtinute in urma explorarii, pentru care folosim diverse tehnici de selectie.

Algoritmul modifica in mod repetat populatia de solutii candidat. Se urmareste ca populatia sa evolueze catre obtinerea solutiei optimale.

Over successive generations, the population "evolves" toward an optimal solution.

Procesul de evolutie este simulat iterand printr-o succesiune de generatii, unde, aplicand criteriu de selectie asupra populatiei curente, se obtine viitoarea generatie. Criteriul de selectie este astfel formulat incat sunt favorizati acei candidati care au rezultate mai bune ale functiei de optimizat, deoarece indivizii care se adapteaza cel mai bine mediului au sanse mai mari de supravietuire. Asupra acestei populatii selectate se aplica operatori genetici, mutatie si incrucisarea. Populatia

evolutia este simulata printr-o succesiune de generatii ale unei populatii de solutii candidat; o solutie candidat poarta numele de cromozom si este

reprezentata ca un sir de gene; gena este informatia atomica dintr-un cromozom; pozitia pe care o ocupa o gena se numeste locus; toate valorile posibile pentru o gena formeaza setul de alele ale genei; populatia evolueaza prin aplicarea operatorilor genetici: mutatia si incrucisarea; cromozomul asupra caruia se aplica un operator genetic se numeste parinte iar cromozomul rezultat se numeste descendent; selectia este procedura prin care sunt alesi cromozomii ce vor supravietui in generatia urmatoare; indivizilor mai bine adaptati li se vor da sanse mai mari; gradul de adaptare la mediu este masurat de functia de optimizat; solutia returnata de un algoritm genetic este cel mai bun individ din ultima generatie.

Pseudocod

initializeaza cu valori aleatorii populatia initiala calculeaza valoarea functiei de optimizat pentru indivizii populatiei cat timp nu s-a indeplinit conditia de oprire aplica o metoda de selectie, pentru a crea populatia aplica operatorul genetic incrucisare, cu o anumita probabilitate aplica operatorul genetic mutatie, cu o anumita probabilitate calculeaza valoarea functiei de optimizat pentru indivizii populatiei

Conditia de oprire poate fi atingerea unui numar de iteratii stabilit initial. De asemenea, se poate stabili ca algoritmul sa se opreasca atunci cand nu se mai inregistreaza imbunatatiri in ceea ce priveste calitatea solutiilor furnizate.

solutia returnata de un algoritm genetic este cel mai bun individ din ultima generatie

- cum se face un asemenea algoritm pentru aceasta problema? - care sunt limitarile unui algoritm genetic aplicat pe aceasta problema?

Prin utilizarea unui algoritm genetic, pot obtine o copie a celui mai bun individ din toate generatiile care au participat la antrenare. In alte cuvinte, acest cromozom contine strategia care a obtinut cel mai bun scor. Pentru crearea acestui individ, este nevoie de ajustarea mai multor parametri si optiuni, dintre care mentionez: rata mutatiei, rata incrucisarii, tipul selectiei populatiei (populatia difera usor de la generatie la generatie, selectandu-se doar anumiti indivizi si in anumite proportii). Cromozomul are capacitatea de a-si formula urmatoarea miscare bazandu-se pe istoricul ultimelor 3 runde. Din acest motiv este important ca un meci sa fie format din mai multe runde. Asadar, numarul de runde reprezinta si acesta un parametru pentru antrenarea cromozomilor.

Bibliografie

- [1]
- [2] ssss
- [3] ddddddddd dddd.
dddddddd
- [4] Abcdef *An introduction to Genetic Algorithms*
Melanie Mitchell
- [5] Melanie Mitchell. *An introduction to Genetic Algorithms*. The MIT Press, 1996.
- [6] Albert Einstein. *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*. (German) [*On the electrodynamics of moving bodies*]. Annalen der Physik, 322(10):891–921, 1905.
- [7] Knuth: Computers and Typesetting,
<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/abcde.html>