

## **ДАРВИНИЗАМ У ОПТИМИЗАЦИЈИ**

### *Генетски алгоритми*

Генетски алгоритми (ГА) су модерни приступи решавању неких математичких проблема. Развијени су на идејама преузетим из Дарвинове теорије еволуције. Основе је поставио Џон Холанд са Мичигенског универзитета, САД, шездесетих година овог века. Његов рад је био мотивисан проблемима вештачке интелигенције и машинског учења. Данас се ГА користе и за решавање проблема оптимизације.

Математички проблем оптимизације може да се сликовито пореди са освајањем највишег планинског врха. Када за израчунавање оптималног решења не постоји формула, тј. не постоји један познати пут до највишег врха, решење се не може израчунати у једном кораку, као што се до врха обично не стиже без тражења и лутања.

Управо такви проблеми се у пракси чешће срећу. Математичари зато развијају поступке којима се у више корака долази до траженог решења. Ти поступци се зову алгоритми. Они се обично састоје од понављајућих операција којима се неко постојеће решење из корака у корак побољшава.

#### ***Пењање уз брдо***

Класични алгоритми у највећем броју случајева почивају на основним идејама њутновске филозофије и механике. То значи да на специфичан начин следе идеју *пењања уз брдо*.

Рецимо да планинар има задатак да освоји што виши планински врх, а да притом не познаје планину нити може да види даље од неколико метара. На основу ограниченог

### *За операциона истраживања*

видика он може да закључи само којим правцем се у непосредној околини иде навише, а којим наниже. У сваком кораку одлучиће да иде навише. Уз то, покушаће да направи што већи корак надајући се да што пре стигне до циља.

У великом броју задатака ова идеја се показује ефикасном. Невоља може да настане ако се планинар нађе на брдовитом терену. Стално се пењући уз брдо, он ће освојити неки врх, али неће бити сигуран да ли се попео на брег, брдашце или планину. Докле ће стићи зависи од тога одакле је пошао. Ако жели да провери да ли постоји виши врх, он треба да се врати, промени полазну тачку и поново да се пење уз брдо. Освојиће нови врх, виши или нижи, а можда и онај исти. После неколико покушаја, уморан, забележиће свој рекорд и одустати од даљег тражења.

Математички проблем глобалне оптимизације сличан је тражењу највишег врха на брдовитом терену. Не постоји јединствен поступак за његово ефикасно решавање. Ефикасност алгоритма развијеног на идеји пењања уз брдо зависи од тога какве су особине терена, математички речено, какве су особине функције.

### ***Имитација биологије***

Задатак налажења глобалног оптимума је стални изазов математичарима и практичарима. Један од савремених прилаза су генетски алгоритми који имитирају законе биологије, односно еволуције. Користи се и жаргон еволуције али одговарајући појмови овде имају математичку интерпретацију. У примени се разликују три фазе: *селекција, укритање и мутација*.

Значајна разлика у односу на класичне приступе је што генетски алгоритми у једном кораку не баратају само са једним решењем већ истовремено са више њих који се заједно зову *популација*. Свако решење се представља низом јединица и нула који се зове *код* или *генетски код*. Прва популација се генерише случајно. Сви чланови

### *За операциона истраживања*

популације се оцењују и они који имају најслабије оцене одбацују. То је *селекција* и она одговара борби за опстанак која у природи постоји између врста и појединаца.

Друга фаза је добијање нове популације укрштањем чланова који су преживели. Једноставним математичким операцијама треба добити нова решења, односно нове генетске кодове. Притом се претпоставља да чланови нове популације наслеђују добре особине родитеља, али није искључено да ће неки потомак бити гори.

Поредећи овај процес са пењањем уз брдо, уочава се да се могући искораци не ограничавају на најближу околину нити да су обавезно уз брдо. Правилима укрштања, која су некада и случајна, може се искорачити далеко, као што неки потомак може мутацијом да добије квалитативно нове особине, добре или лоше.

Понављањем фаза селекције, укрштања и мутација на крају се добија популација добрих решења међу којима се вероватно налази и најбоље.

#### ***Примене на Вол Стриту***

У периоду 1986-93. године у САД је финансирано 34 пројекта различитих ГА само ради примена у корпоративном менаџменту. Генетски алгоритми су се показали ефикасним у планирању производње у хемијској индустрији, оцењивању подобности кандидата за издавање кредитних картица, за предвиђање банкротстава, за улагања на берзи и у многим инжењерским областима. Уз друге технике меког рачуна (о којима је Политика недавно писала) генетски алгоритми представљају значајну област истраживања и развоја.

Рад са генетским алгоритмима, као и многе друге савремене технологије, захтева мултидисциплинарна истраживања и тимове стручњака различитих профила: математичара, програмера и експерата за област примене (инжењери, економисти, хемичари итд). Моја предвиђања за развој и примену генетских алгоритама у скорој

*За операциона истраживања*

будућности код нас нису оптимистична иако неки млађи истраживачи настоје да прате резултате у овој области и праве прве експерименте. Разлог таквом предвиђању је то што се мултидисциплинарна истраживања код нас слабо негују и још слабије подржавају.