

Математическа теория на разума

Познавателен алгоритъм

Въведение и интерпретация на въпроси от теорията на разума като мащабиращо се сравнение и предсказване на Борис Казаченко

**Не замества четенето на статията!
Моля, проверете за допълнена версия за последната седмица лекции!**

<http://knol.google.com/k/intelligence-as-a-cognitive-algorithm>

<http://research.twenkid.com> Twenkid Research Todor Arnaudov

<http://artificial-mind.blogspot.com>

Резюме

- **Разум** – способност за предсказване/планиране, чрез откриване и проектиране на модели/зависимости (patterns).
- **Универсалния (общ) разум:**
 - рекурсивно се самоусъвършенства и непрекъснато разработва нови алгоритми.
- **Нужен е критерий за усъвършенстване.**
- **Критерият трябва да е универсален** – изведен от най-съществените особености на разума/мисленето.

Познание и еволюция

- **Биологична еволюция** – неефективна и груба, разумът е само елемент от приспособеността като способност за възпроизводство, затова са нужни дефиниции на:

Познавателна приспособимост и наследими черти

== Предсказващо съответствие на паметта с възприятията.

Познание и еволюция

- **Наследими черти** – записани минали входни данни.
- **Съответствие** – натрупано съвпадение със следващи входни данни.
- **Селекция:** избор на записани минали данни, които постигат съвпадение над средното.
- **Нарастващо разстояние и разделителна способност.**
- **Йерархия**
- **Производни и сравнения между производни**

Познание и еволюция

- **Познанието (в този смисъл) няма нищо общо в еволюцията (в биологичен смисъл):**
 - входните данни **не се разбъркват случайно**
 - предсказанията са само **реални данни**

Вариации в данните – чрез по-висши производни:

1. Съвпадение и пропуск/разлика (match & miss)
2. Избор на място (координати) и разделителна способност на бъдещите данни, с които се сравнява.

--> Нарастваща функционална сложност

Нарастващ обхват на търсене и нарастваща синтактична сложност

- Разумът се мащабира като рекурсивно разширява обхвата на търсене (макро-ниво) и образува нови производни (микро-ниво).

А комбинаторният взрив?

„Изкуствен подбор“

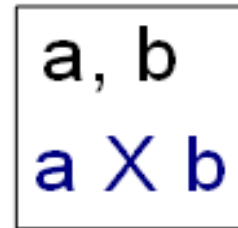
- **Не се сравнява всичко – по-високо ниво == все по-строг подбор. Обобщаване.**
- **По-високо ниво на мащабиране на разума ==**
 1. По-строга селекция на особености от входните данни.
 2. По-голямо координатно пространство на непрекъснатост (предсказуемост) въз основа на намерените модели (по-голяма предсказваща сила.)
 3. Положителен баланс на предсказваща сила/ресурси нужни за по-сложно сравнение с повече променливи(производни).

Как се подбират модели?

- **Квантифициране, дискретизация:**
създаване на измерима числена мярка за съвпадение между сравняваните променливи от входните данни и бъдещите.
- Започва се от елементарни сравнения между две променливи, например два съседни пиксела в ред от сетивна матрица.

Сравнение

Comparison X (сравнение)



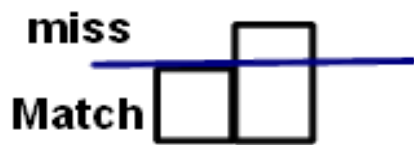
Derivatives
(производни)

Match (M)

Miss (m)

Match Power: AND, -, /, Log, ...

	a	b		M		
AND	0000	1111	0000	4		Number of 1s
SUBTRACT -	45	52	7	45	a-b	Common Intensity/Brightness
DIVIDE /						Slope – наклон, линейна функция
LOG						...



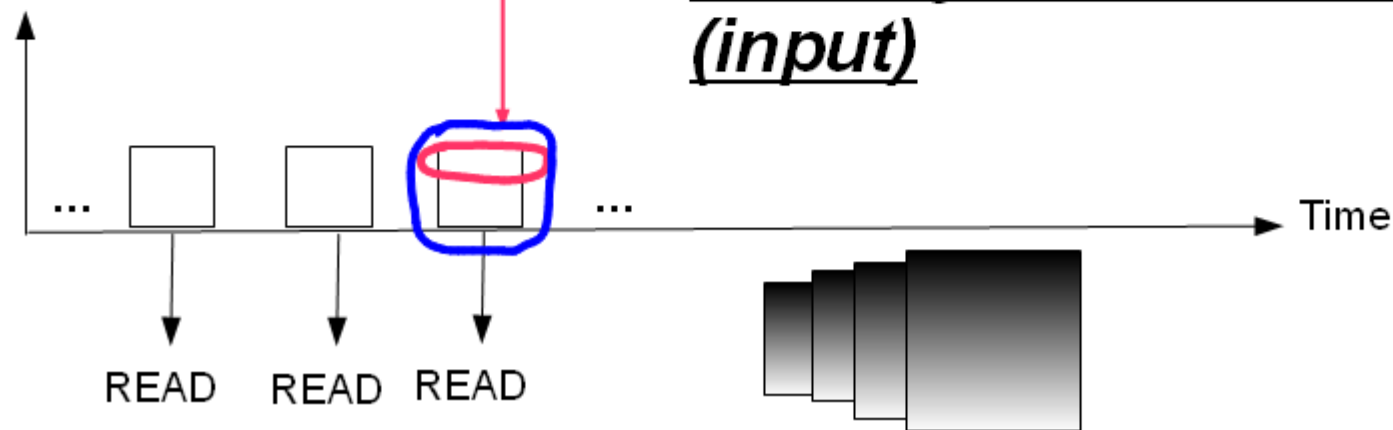
Sensory Matrix, 2D

1	5	24	145	178	250	250
2	5	23	135	176	235	242
3	4	21	156	188	223	251
	1	2	3	4	5	6



5 24 145 178 250 250

Row - series of sensory data
with adjacent coordinates
(input)



Как се подбират входни данни за модели?

- Ниво: по-голям обхват на търсене ...
- Входни данни: СВ – Coordinate + Brightness

Координатите са част от входните данни!

- Сравнение между съседни „пиксели“ (координати“), дължина на повторение
- Производни – резултати от сравненията
- Производните се сравняват – нови производни
- Мета-формули за сравнение

Основни насоки на алгоритъма

- По-скорошните (близки) входни данни са относително по-предсказващи спрямо бъдещите (следващите) от по-старите*, затова **близостта** определя последователността на търсене в дадено ниво на общност.
- Близостта между входни данни **не определя** издигането в йерархията, защото обобщаването/издигането отдалечава сравняваните входни данни (по-голям обхват).
- **Промяната** прекъсва настоящия модел и има ефект на **контраст** - има отрицателна предсказваща стойност в модела, който прекъсва. (Промяната в шум няма стойност, защото не прекъсва модел.)

Защо по-близките данни са по-предсказващи за следващите?

- Инерция на въздействията
- Конкуренция между стимули – в бъдеще се появяват нови и нови

Основни насоки на алгоритъма

- **Изследване:** разумът прескача прекалено предсказуеми входни данни и места – **намалява съвпадението (потвърждението) с/на миналия опит?**

Противоречие?

- Не, защото това действие трябва да увеличи **предсказаното съответствие с миналия опит** повече отколкото намалява **потвърденото съответствие.**
- Висшите форми на любопитство (намаляване на потвърждението) увеличават изграждането на нарастващо абстрактни форми на съответствие.*

Нарастващо абстрактни форми на съответствие...

- **Виж лекциите с Теорията на Разума на Тодор Арнаудов и принципите на разума:**
Todor_Arnaudov_Theory_of_Hierarchical ...
Razum_principles_Caffe_Sci_2009.pdf
- **В термините от тези лекции на Т.А.:**
Когато дадено ниво на управление/въображаема вселена достигне достатъчно висока степен на предсказуемост (устойчивост, управление), тази предсказуемост (повтаряемост) образува **поредици от инструкции (повтарящи се поредици)**, които стават основа на следващо ниво на управление (по-абстрактно), в което новите инструкции/закони са изградени от поредици от по-долни инструкции.
Инструкции/закони ~ предсказващи съответствия.

Нарастващо абстрактни форми на съответствие...

- Коментар на Т.А.:

Инструкции/закони

== предсказващи съответствия

- **Все по-абстрактни (==опосредствени)
форми на предсказващи съответствия
== форми на закони**

Любопитството

- Любопитството за човека не е чисто познавателно, важно е за оцеляването.
- Близките и променящи се обекти с по-голяма вероятност ще въздействат върху субекта в близко време, затова получават повече внимание, отколкото е чистият им принос към предсказващата сила.

Любопитството - продължава

- Познавателни системи с достатъчно развита интроспекция също е добре да се грижи за „оцеляването си“ като такава:

Умът активно да търси въздействия, които увеличават **предсказващия му капацитет** и да избягва въздействия, които го заплашват. Това значи да се оптимизира „съвпадението“ (match) и да се минимизира „грешката“ (miss) на **предсказанието на образа за самия себе си** (*система, която търси увеличение на предсказващото съвпадение*), вместо само пряко на предсказващото съвпадение с бъдещи входни данни.

Допълнително четене

- Вижте още лекциите:
Razum_principles_Caffe_Sci_2009_MTR.pdf
- Jeff_Hawkins_...
- Todor_Arnaudov_Theory_of...