

# Штучний інтелект

Лекція №1

# Базові поняття

Термін інтелект (*Intelligence*) походить від латинського поняття *intellectus* - розум, розум, розум. Штучний інтелект (*Artificial Intelligence* - AI) розуміється як здатність автоматичних систем брати на себе функції людини, вибирати і приймати оптимальні **рішення** на основі раніше отриманого життєвого **досвіду** і аналізу зовнішніх впливів. Будь-який інтелект спирається на **діяльність**.

Діяльність мозку - це мислення. Інтелект і мислення пов'язані багатьма цілями і завданнями: **розпізнавання ситуацій, логічний аналіз, планування поведінки**. Характерними особливостями інтелекту є здатність до **навчання, узагальнення, накопичення досвіду, адаптація до умов**, що змінюються в процесі вирішення завдань.

Виходячи з самого визначення ШІ впливає основна проблема у створенні інтелекту: можливість або неможливість **моделювання** мислення дорослої людини або дитини.

# ***Історія розвитку штучного інтелекту***

**Народження науки про штучний інтелект. 1943 - 1956**

- Дослідження в нейрології показали, що мозок являє собою мережу з нейронів, які обмінюються між собою електричними сигналами за принципом «все або нічого», 0 або 1.
- Кібернетика Норберта Вінера описала основи управління і стабільності в електричних мережах.
- Теорія інформації Клода Шеннона описала цифрові сигнали.
- Теорія обчислення Алана Т'юринга показала, що будь-які обчислення можуть бути виконані за допомогою цифрових операцій.
- Уолтер Піттс і Уоррен Маккалок проаналізували мережі, які склалися з ідеалізованих штучних нейронів і показали, як вони можуть виконувати найпростіші логічні функції. Вони були першими, хто описав те, що дослідники згодом назвуть нейронною мережею.

# ***Дартмутська конференція 1956***

Дартмутський семінар - конференція з питань штучного інтелекту відбулася влітку 1956 року в Дартмутському коледжі протягом 2 місяців. Конференція мала важливе значення для науки: вона познайомила між собою людей, що цікавилися питаннями моделювання людського розуму, затвердила появу нової галузі науки і дала їй назву - «Artificial Intelligence» - «Штучний інтелект».

План конференції складено відповідно до тези, що «кожен аспект навчання або будь-якої іншої властивості інтелекту можна описати настільки детально, що може бути змодельований на комп'ютері».

Організаторами семінару були Джон Маккарті, Марвін Мінскі, Клод Шеннон і Натаніель Рочестер. Вони запросили всіх відомих американських дослідників, так чи інакше пов'язаних з питаннями теорії управління, теорії автоматів, нейронних мереж, теорії ігор і дослідженням інтелекту.

# Золоті роки : 1956-1974

Роки після 1956 були ерою відкриттів, спринту по новій місцевості. Програми, розроблені в цей час, для більшості людей здавалися просто приголомшливими, подібна «інтелектуальна» поведінка машин здавалася неймовірною. Дослідники проявляли небувалий оптимізм як в особистому спілкуванні, так і в публікаціях, пророкуючи, що повноцінна інтелектуальна машина буде створена менш ніж за 20 років. Урядові агентства, напр., ARPA (Advanced Research Projects Agency), вкладали значні кошти в розвиток цієї нової області.

Багато програм, створених в ті роки, використовували лабіринтний алгоритм. Для досягнення певної мети (виграш в грі або доказ теореми), вони рухалися до мети подібно до руху в лабіринті, повертаючись до точки розгалуження і вибираючи інший шлях, якщо цей виявився тупиковим.

У 1963 MIT (Массачусетський Технологічний Університет), «AI Group», Minsky & McCarthy, отримали грант на \$ 2.2 млн. від ARPA, яке продовжувало фінансування в розмірі \$ 3 млн. в рік до 70-х. Такого ж масштабу фінансування задіяно стосовно «Stanford AI Project», John McCarthy та програми Newell та Simon, Carnegie Mellon University. Ще одна лабораторія з дослідження ШІ була заснована в Единбурзькому Університеті в 1956. Ці чотири інститути стали основними центрами розробки і досліджень в області ШІ на довгі роки.

## Перцептрони

Перцептроном було названо різновид нейронної мережі, що запропонована Френком Розенблатом в 1958 р. Як і більшість дослідників ШІ, він був оптимістично налаштований щодо потенційних можливостей перцептронів, пророкуючи, що «перцептрон може виявитися здатним навчатися, приймати рішення, перекладати з однієї мови на іншу».

Активна досліджувальна програма в цій області була розпочата в 60-х роках, але вона була раптово перервана незабаром після публікації Мінські та Паперт в 1969 році книги «Перцептрони». В ній стверджувалося, що існують значні обмеження на можливості перцептронів, і що передбачення Розенבלата були надмірним перебільшенням. Ефект від цієї книги був руйнівним - більш ніж на 10 років дослідження в цій області були практично повністю припинені.

## Перша «зима» штучного інтелекту, 1974 - 1980 ( The first AI Winter )

За проханням Британської ради з наукових досліджень відомий математик Сер Джеймс Лайтхіл підготував доповідь «Штучний інтелект: Загальний огляд», що опублікована в збірнику праць Симпозіуму з штучного інтелекту в 1973 році. Лайтхіл описав стан розробок у галузі штучного інтелекту і дав дуже песимістичні прогнози для основних напрямків цієї науки. В його доповіді рівень досягнень в галузі ШІ був визначений як розчаровуючий, а загальна оцінка була негативною з позицій практичної значущості.

У 70-х роках ШІ став предметом критики і зменшення фінансування. Дослідники ШІ не змогли адекватно оцінити складність проблем, з якими вони зіткнулися. Їх надмірний оптимізм породив неймовірно високий рівень надій і очікувань, і коли обіцяні результати не змогли матеріалізуватися, фінансування ШІ припинилося.

Водночас, напрям ШІ, що торкався нейронних мереж було повністю закрито на 10 років в результаті руйнівної критики перцептрона Марвіном Мінскі.

Незважаючи на труднощі (обмежена обчислювальна потужність, ефект «комбінаторного вибуху» в більшості алгоритмів, величезні обсяги даних, необхідних для обробки в задачах, пов'язаних з розпізнаванням мови і образів), з якими зіткнулися в 70-ті роки, було висловлено нові ідеї в областях логічного програмування, міркувань на основі «здорового глузду» і багато іншого.



# Бум 1980 - 1987

У 80-х роках різновид ШІ - програм, що названі «експертні системи» було використано низкою великих корпорацій і стала мейнстримом в ШІ - дослідженнях. У 1980 експертна система XCON була закінчена в СМУ для Digital Equipment Corporation. Вона приносила компанії \$ 40 мільярдів на рік до 1986 р. До 1985 вони виділяли мільярд \$ в рік на дослідження ШІ.

Тоді ж японський уряд почав «агресивне» фінансування проекту по створенню ШІ на основі комп'ютера п'ятого покоління (див. Комп'ютер 5 покоління). Нажаль, проект не виправдав покладені на нього надії.

Іншою важливою подією стало відродження нейронних мереж в роботах Джона Хопфілда (мережі Хопфілда) і Девіда Румельхарта (Back Propagation - алгоритм зворотного поширення похибки).

# Друга «зима» ШІ, 1987 - 1993 ( The second AI winter )

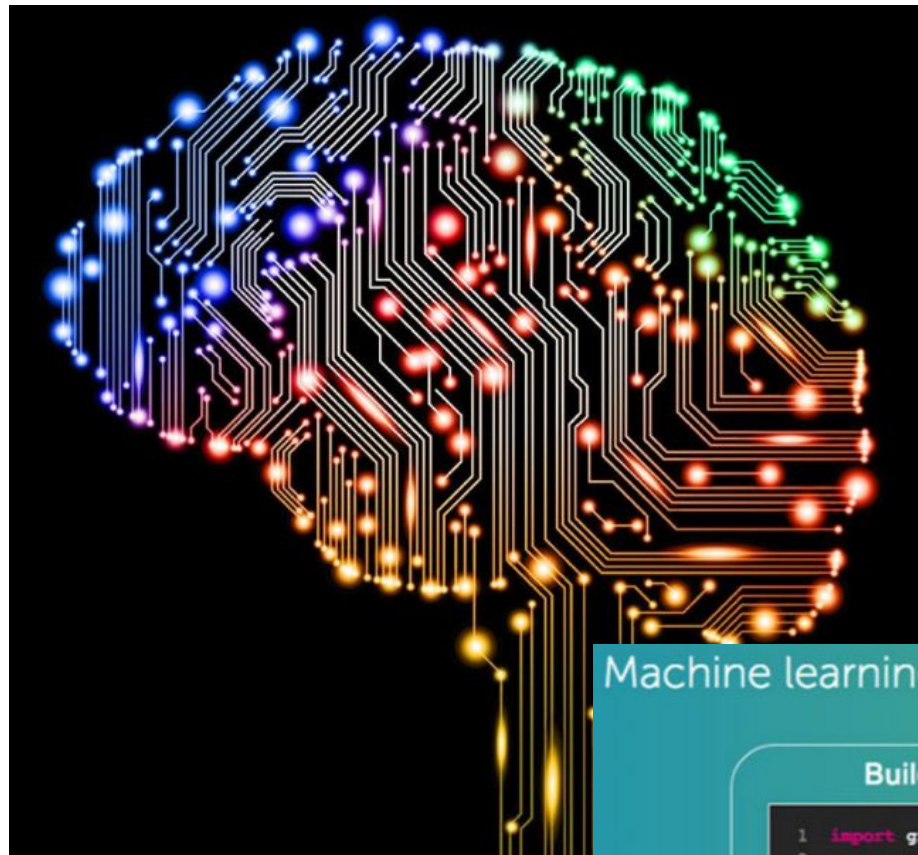
Інтерес і участь бізнес-спільноти в дослідженнях ШІ (їх спонсоруванні ) зазнала сплеск і спад згідно з класичною схемою економічного міхура. Ринок спеціалізованого «заліза» для ШІ в 1987 почав занепадати. Персональні комп'ютери від Apple і IBM неухильно нарощували швидкість і потужність і в 1987 стали більш продуктивними в порівнянні з більш спеціалізованими і дорогими комп'ютерами.

## 1993 - наші дні

Область дослідження, що пов'язана з ШІ, нарешті досягла деяких з своїх початкових цілей. Певні розробки зайняли свою нішу в технологічній індустрії. Частково успіх було досягнуто завдяки збільшеній обчислювальній потужності, частково завдяки фокусуванню на специфічних проблемах.

Але, мрія про інтелект, рівний людському, не здійснилася, тому, дослідники ШІ стали набагато більш обачними та обережними у своїх прогнозах і судженнях.

Сьогодні розробка систем ШІ відбувається інтенсивними темпами і над цією проблемою працюють найбільші світові інститути.



Machine learning platform for developers and data scientists

Build intelligent applications end-to-end in Python

```
1 import graphlab
2
3 #1. Load and explore data
4 sf = graphlab.SFrame('https://s3.amazonaws.com/datasets/reviews')
5
6 # 2. Train recommender model
7 model = graphlab.toolkits.recommender.create(data, item_id = 'name')
8 model.get_similar_items(['Coffee House'], k=5)
9
10 # 3. Deploy model as an intelligent service
11 my_deployment = graphlab.deploy.predictive_service.load('s3://rec/ps')
12 my_deployment.show()
13
14 def get_outreach_recs(rest_name, num_recs = 5):
15     return model.get_similar_items([rest_name], k=num_recs)
16
17 my_deployment.add('get_or_recs', get_outreach_recs)
18 my_deployment.apply_changes()
19 my_deployment.query('get_or_recs', rest_name='Best Coffee Shop')
```