

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО

Што се интелигентните системи?

Етимологија на терминот

- Добиен е со поврзување на зборовите:
 - Inter = меѓу + legere = одбира
- Буквален превод:
 - inter-ligentia = да одбереш меѓу
- Современиот збор навлегол во останатите јазици преку **францускиот јазик**
- Нивниот збор е: INTELLIGENCE
- Затоа се вика **интелИгенција**, а **НЕ** интелЕгенција

Што е интелигенцијата?

- Интелигенција е...
- Способноста да се решат различни проблеми и да се најде одговорот на различни прашања независно од нивната природа.
- Способноста за снаogaње во непозната или непредвидена ситуација.
- Ментална способност која се манифестира со неовообичаена креативност или умственост.

Што уште е интелигенција?

- Капацитет на разумот да прима и да применува знаење. Особено да разбира принципи, идеи, факти или смисла на нешто, да собира знаење и да го применува во практика, да има можност да учи и да разбира.
- Ментални способности како што се: капацитет да се решаваат проблеми, да се планира, да се размислува апстрактно, да се разбираат идеи и јазик и да се учи од искуство.
- Процесот на размислување и расудување.

Што е клучно за интелигенцијата?

- Мозокот 😊
- Мозокот тежи помалку од 2,5% од вкупната телесна маса, но користи околу 20% од енергијата при мирување
- Според старите Грци, мозокот бил дом на духот, а не на интелектот
- Според Spearman (1853 - 1945), интелектот е резултат на активностите на латералниот предфронтален кортекс (lateral prefrontal cortex)

Отворени прашања (1)

- За интелигенцијата не постои прецизна дефиниција и стојат многу отворени прашања како што се:
 - Дали интелигенцијата е единствена способност или претставува збир на повеќе различни неповрзани способности?
 - Во која мера интелигенцијата се учи наспроти нејзиното вродено постоење?
 - Што точно се случува при учењето?
 - Што претставува креативноста?
 - Што е тоа интуиција?

Отворени прашања (2)

- Како е претставено знаењето во нервниот систем на живите суштества и како ова би можело да се искористи при дизајнот на интелигентни машини?
- Што претставува свеста (самосвесноста) и какво е нејзиното значење за интелигенцијата?
- Дали е неопходно при изработката на интелигентен систем да се имитира она што е познато за човечката интелигенција или пак чистиот инженерски пристап е доволен?
- Дали е воопшто можно да се постигне интелигентно однесување на компјутер?

Што е тоа вештачка?

- Етимологија: латински *artificialis* (*artificium* = вештина), *artifex* = *ars* (уметност) + *-fex* (од *acere* = да создадеш)
- Нешто што не е природно, вообичаено сугерирајќи дека е направено од човекот.
- На хрватски “*umjetna inteligencija*”, на бугарски “искуствен интелект” (и на руски слично - *искусственный интеллект*)
- На многу јазици вештачка и уметност се со ист корен

Што се интелигентните системи?

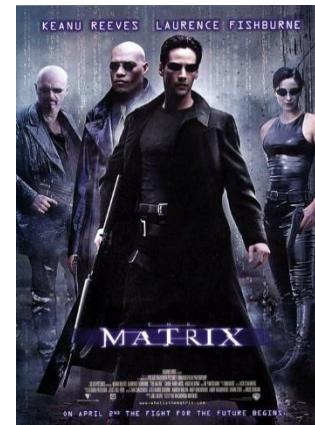
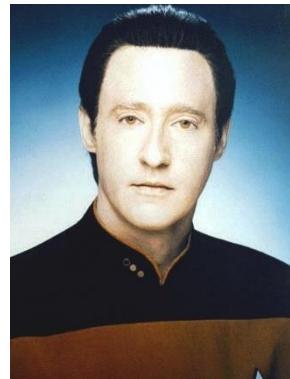
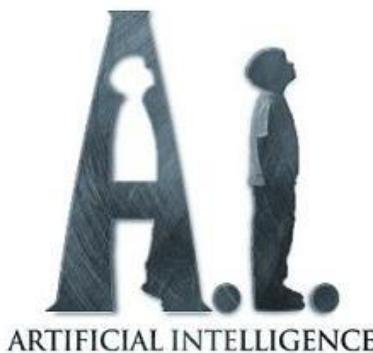
- Интелигентен систем е систем кој учи во текот на своето постоење.
- Интелигентниот систем учи кои одговори да ги создаде во одредена состојба со цел да ги достигне очекуваните резултати.
- Интелигентното однесување е резултат на постојано ментално и надворешно делување со цел да се достигнат одредени резултати без да се резултат на случајност.

Интелигентните системи и вештачката интелигенција

- Според MIT Press, вештачката интелигенција е синергија на компјутерските науки и интелигентните системи.
- Според CC2005 (IEEE и ACM), интелигентните системи (ВИ) се компјутерски апликации кои се базираат врз теоријата на вештачката интелигенција и техниките кои во себе ги вклучуваат системите базирани на правила, генетско и еволутивно пресметување и системи способни за самоорганизација.

Што е тоа вештачка интелигенција?

- Најексплоатираната тема во научната фантастика



Star Trek, Odyssey 2001
I Robot, Thron, Matrix
Star Wars, Terminator,
Artificial Intelligence,
BattleStar, Galactica

Што е вештачката интелигенција?

- ВИ е науката и инженерството со кое се создаваат интелигентни машини (John McCarthy, 1956).
- ВИ е науката што се занимава со **изучувањето на менталните способности** низ призмата на компјутерските модели.

И уште неколку дефиниции:

- ВИ е низа техники кои произведуваат изобилство мудри **размислувања** и се обидуваат да ги имитираат **менталните способности** на обичниот човек.
- ВИ е науката со која се создаваат системи кои се поистоветуваат со **интелигентното однесување на луѓето**.
- ВИ е компјутерската наука која се занимава со способноста да се достигнат **сите интелигентни цели** што постојат.

Еволуцијата во претходните дефиниции

- Слаба ВИ: способноста сметачите да се однесуваат интелигентно или барем да делуваат дека се интелигентни.
- Силна (вистинска) ВИ: способноста сметачите да се стекнат со општа интелигенција.
- Компромис - комплетна ВИ: решавање на сите комплементарни задачи сврзани со еден конкретен проблем.

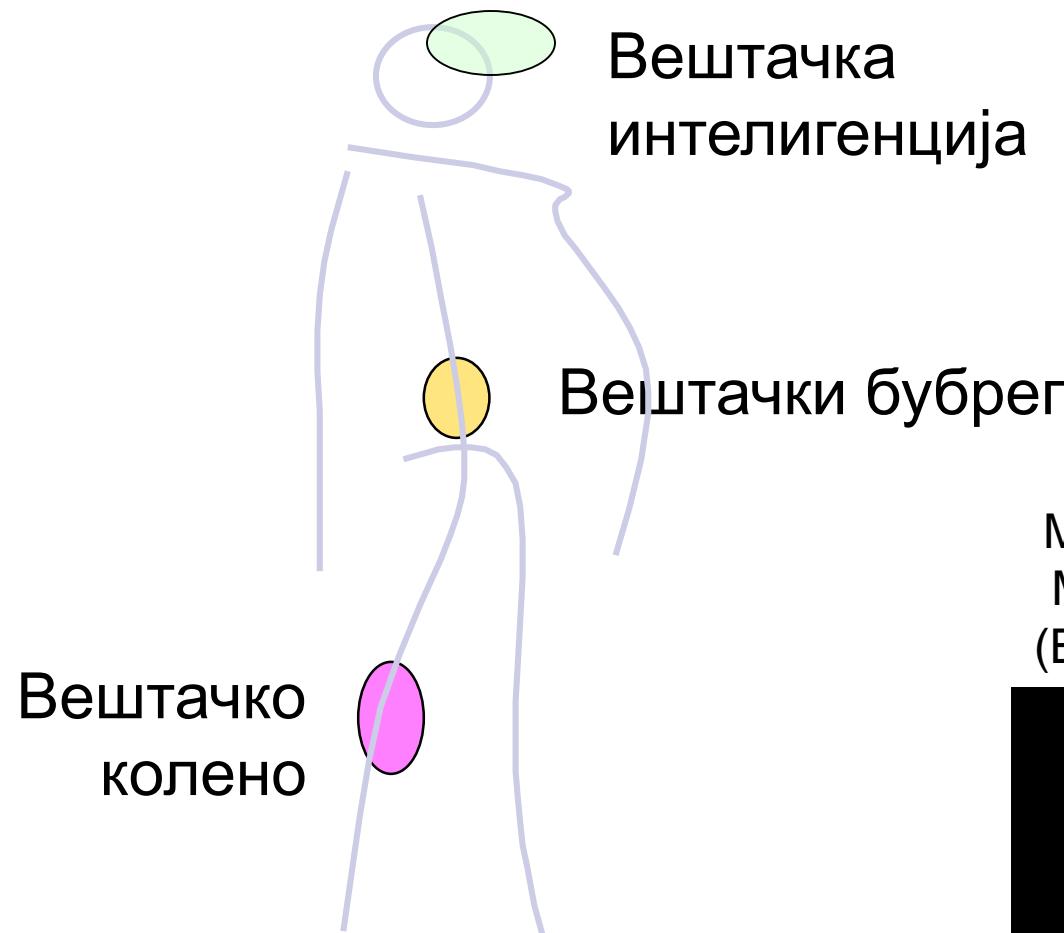
Области врз кои се базирала ВИ

- Филозофија (-428 до денес)
- Математика (800 до денес)
- Психологија (1879 до денес)
- Компјутерска техника (1940 до денес)
- Лингвистика (1957 до денес)

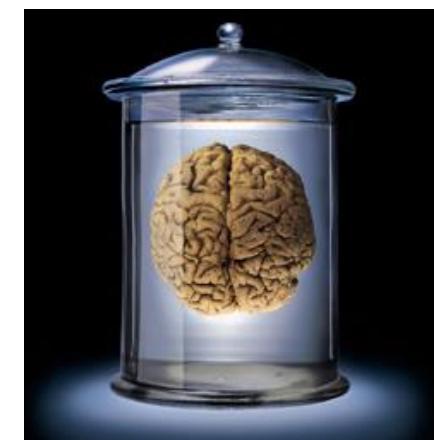
Што довело до ВИ?

- George Boole (1815-1864) *An Investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*
- Alan Turing (1912-1954) *Computing Machinery and Intelligence*: "Can machines think?"
- Claude Shannon: компјутерски шах

Почетоци на ВИ: 1940-ти и 1950-ти



Метафората е:
Мозок во каца
(Brain in the vat)



Основоположниците од 1956

- Dartmouth конференција
- John McCarthy, Marvin Minsky и 10 студенти: обид најисцрпно да се дефинираат сите аспекти на одредени задачи, со цел да бидат потоа симулирани
- Allen Newell и Herbert Simon: Logic Theorist
- Наскоро тие ги основале лабораториите за ВИ на MIT, CMU и Stanford

Turing, Imitation game

- 1951, Turing, Imitation game
 - Тројца актери: маж, жена и судија
 - Техника: допишување
 - Цел: судијата да не успее да го открие вистинскиот идентитет на сговорникот



Славниот тест на Turing

- Модификација (behavioural test):
 - Допишување меѓу човек од една страна и човек или компјутер од друга
- Парафразирано (на пр. Russel и Norvig):
 - Ако една машина се однесува како човечко суштество, тогаш е исто толку интелигентна како човечкото суштество

Can machine think?

- Тјуринг верувал дека околу 2000-та, машина со околу 10^9 бајти (120МВ) меморија ќе биде во состојба да го положи неговиот тест.
- Услов: во петминутен разговор компјутерска програма да залаже барем 30% од судиите дека за сговорник имаат човек, а не машина.
- Дали тестот веќе е положен?

Еден сметач го положил тестот

Шестиот член на екипажот не се грижеше за ниту една од овие работи, бидејќи тој не беше човек. Тој беше високо усовршен сметач HAL 9000, мозок и нервен систем на бродот.

HAL (скратено од *Heuristically programmed ALgorithmic computer*, ни помалку, ни повеќе) беше ремек-дело на третиот продор на сметачите. Тие, веројатно се случуваа секои 20 години, а мислата дека наскоро ќе дојде до следен продор загрижуваше многумина.

Првата генерација сметачи ги прифаќаше влезните податоци преку познатите тастатури и даваше одговори преку брзите печатари и екрански уреди. Хал тоа можеше да го направи, ако треба, но главен дел на неговата комуникација со бродските другари беше со помош на говорниот јазик. Пол и Боумен можеа со Хал да разговараат како со живо суштество, а тој им одговараше на совршен идиоматски англиски, што го научи во тек на неколкуте недели на своето компјутерско детство.

Дали Хал навистина беше во состојба да мисли? Тоа прашање го поставил Алан Тјуринг уште во четириесеттите. Тој истакна дека ако некој може да води подолг разговор со машина, независно од тоа дали користи тастатура или микрофон, а не може да одреди разлика меѓу одговорот што го дал сметачот и одговорот што го дал човекот, тогаш значи дека машината мисли во смисла на било каква дефиниција на тој збор. Хал со леснотија би го положил тој тест.

Би можело дури да дојде до тоа Хал да ја преземе командата над бродот. Во случај на потреба, ако никој не одговори на неговите сигнали, тој би се обидел да ги пробуди заспаните членови на екипажот со електрична и хемиска стимулација. Ако тие не одговорат, би испратил радио порака на Земјата за натамошни инструкции. А тогаш, ако и од Земјата нема одговор, тој би презел мерки што ги смета за неопходни за заштита на бродот и продолжување на мисијата - чија вистинска цел ја знаеше само тој, и којашто неговите човечки другари никогаш не би ја погодиле.

Слободен превод на оригиналот на Одисеја 2001 од Артур Кларк

Најжестоките противници

- Кинеската соба на Searle
- Блокхед (Blockhead) на Ned Block
- Овие два контрааргумента на Тјуринговиот тест се во суштина основата на силната ВИ



Кинеската соба

- Човек што не разбира кинески седи во затворена соба полна со коцки со кинески симболи (база) заедно со книга со правила како да ракува со нив (програма).
- Човекот добива од надвор писма со знаци кои се во суштина прашања на кинески (влез).
- Писмото со заменетите знаци е неговиот одговор на кинески (излез).
- Searle смета дека човекот кој не знае кинески ќе го положи тестот.

Searle како одговор на Turing

- Turing: Победникот ги разбира влезот и излезот.
- Searle: Кинеската соба е доказ дека тоа не е точно.
- Turing: Победникот ги разбира нештата како и човекот.
- Searle: Генерирањето одговор е синтаксично, без никаква семантика.

Blockhead (through experiment)

- Разговор што трае известно време.
- Бројот фрази за почеток на разговор е конечен.
- И бројот одговори на првото прашање е конечен.
- Бројот на комбинации прашања одговори експоненцијално расте, но сепак е конечен.
- Доколку конверзацијата трае кусо време, тогаш тестот е положен.

Што може да се очекува во скора иднина?

- Можностите на современите компјутери се импресивни.
- Тие се во можност да ги симулираат сите останати машини.
- Паралелизмот и мрежните технологии ги забрзуваат пресметувањата.
- Но, се чини дека за поепохални резултати се неопходни нови идеи.

Реалноста денес:



Роботски косилки за трева
и роботски правосмукалки



Интелигентни видео игри (стратегии, но
и реално-временски акциони игри)



Слика од мечот помеѓу Гари Каспаров и машината Длабоко сино (Deep Blue), која беше првата машина што добила меч против актуелен светски шаховски шампион (1997)

Широко применети делови на ВИ

- Машини (мотори) за препораки
(Recommendation Engines)
- Машини (мотори) за ВИ кај игрите
(Game AI Engines)
- Обработка на природните јазици
(Natural Language Processing)
- Препознавање мустри / облици
(Pattern Recognition)
- Податочно рударство
(Data Mining)

What means „intelligent“?

(Hans-Dieter Burkhard, Humboldt University Berlin, 2007)

- Fast calculations
- Memorize Shakespeare
- Chess
- Conversation
- Earn money
- Car driving
- Soccer
- Taking photographs
- ...

Machines are better than humans

Machines can do it

Machines are better than humans

Machines can do it

Machines can do it

Наградата Loebner 😊

- Услов: да се создаде соговорник кој делува најхумано.
- Финалната награда не е се уште доделена.
- Опкладата меѓу Mitch Kapor и Ray Kurzweil на 10000 фунти е дека до 2029 тестот нема да биде положен (<http://www.longbets.org/1>).

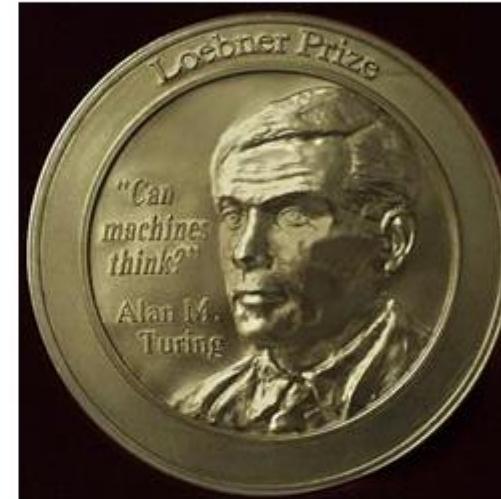
За повеќе детали, видете
<http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>

Досегашни победници

- 2014: Bruce Wilcox
- 2013: Stephen Worswick
- 2012: Mohan Embar
- 2010 и 2011: Rosette
- 2009: David Levy
- 2008: Eugene Goostman и Ultra Hal
- 2007: Ultra Hal
- 2005 и 2006: Jabberwacky
- 2003: A.L.I.C.E.

Home Page of The Loebner Prize in Artificial Intelligence

"The First Turing Test"



Loebner Prize Gold Medal

(Solid 18 carat, not gold-plated like the Olympic "Gold" medals)

What is the Loebner Prize?

The Loebner Prize for artificial intelligence (AI) is the first formal instantiation of a [Turing Test](#). The test is named after [Alan Turing](#), the brilliant British mathematician. Among his many accomplishments was basic research in computing science. In 1950, in the article ["Computing Machinery and Intelligence"](#) published in the philosophy journal *Mind*, Alan Turing asked the question "Can a Machine Think?" He answered in the affirmative, but a central question was: "If a computer could think, how could we tell?" Turing's suggestion was, that if the responses from the computer were indistinguishable from that of a human, the

RoboCup

- Годишен натпревар во фудбал на роботчиња (FIRA)



- План: во 2050 да се одигра натпревар меѓу победникот на FIRA и победникот на FIFA, во кој целосно автономните хуманоидни роботи ќе бидат победници ☺

За повеќе информации, видете <http://www.fira.net/>

01

02

03

04

05

06

[About FIRA](#)[FIRA Cup](#)[FIRA Congress](#)[Robo Soccer](#)[Community](#)[Media Center](#)[Home](#) | [Contact](#) | [Site Map](#)**FIRA**

» Hot News

[FIRA RoboWorld Congress and RoboWorld Cup 2009](#)

Under the official umbrella of the 12th FIRA RoboWorld Congress, Incheon, Korea, 16th ~ 18... [Sep. 22, 2008]

[\[Notice\] Venue information](#)

Dear FIRA Community, Thank you for supporting FIRA. Address of the venue: Qingdao ... [Jul. 18, 2008]

[\[Result\] FIRA Korea Cup 2008](#)

Elementary 1st Dong-sung elementary school 2nd Song-chon elementary school 3rd Buchan... [Jun. 24, 2008]

[\[FIRA\] Reult Euroby \(FIRA European Cup\) 2008](#)

Euroby 2008-FIRA European Cup 2008, was held in Linz from 15th - 22nd. For more inform... [Jun. 24, 2008]

[\[Notice\] Accommodation information](#)

Accommodation information Organizing committee in China have prepared a great rate acco... [Jun. 23, 2008]

» Events

[CIRAS 2008 \(June 19 - 21, 2008\)](#)

The 5th International Conference on Computational Intelligence, Robotics and Autonomous Sy... [Jan. 10, 2008]

[\[CFP\] FIRA RoboWorld Congress 2006](#)

[FIRA Robot World Congress 2006](#) June 30 ♦ July 1, 2006, Dor... [Mar. 16, 2006]

[\[CFP\] Invited session ISR 2006](#)

[the 37th International Symposium on Robotics ISR 2006 ...](#)

» Media Clips

[Image Clip](#)



[Soccer Robots](#)



[FIRA Cup](#)

[Video Clip](#)



[2005 FIRA Cup Singapore
ESPN](#)



[2004 FIRA Cup Korea
11Vs11 Highlight](#)

» Latest Newsletter

[Newsletter Vol. 15 No. 1](#)

1. [FIRA] FIRA RoboWorld Congress and RoboWorld Cup 2009 Korea
2. [Announcement] Host City for FIRA 2010
3. [Result] IRO 2008 Malaysia
4. [Announcement] Host City for IRO 2009

Welcome to FIRA

Enter your ID and password to sign in

FIRA ID

[Sign In](#)

Password

Remember ID on this computer

[Sign Up](#) | [Password Lookup](#)

News Archives

[RoboWorld Cup to Publicize Korea♦♦s Cutting-edge Robot Technology](#)

RoboWorld Cup to Publicize Korea♦♦s Cutting-edge Robot Technology Cover Story / FIRA Rob...
ITTIMES
[Jan. 01, 1970]

Related Website

[Int'l Robot Olympiad](#)

IROC.ORG

Tenth Anniversary FIRA

RoboWorld Cup Singapore 2005

FIRA RoboWorld

Congress Singapore 2005



DARPA Grand Challenge



- Возење автомобили без возач
- Фонд: се мери во милиони долари
- Пример 2005
 - Цел на натпреварот: да се извозат 132 милји низ пустините на Невада за помалку од 10 часа
 - Фонд: 2 милиона US\$
 - Победник: Stanley од Stanford

<http://www.darpa.mil/GRANDCHALLENGE/>



URBAN CHALLENGE

Welcome

Search

Go

Home

Overview

Teams

Schedule

Rules

Media

Gallery

Resources

FAQ

The DARPA Urban Challenge was held on November 3, 2007, at the former George AFB in Victorville, Calif. Building on the success of the [2004](#) and [2005](#) Grand Challenges, this event required teams to build an autonomous vehicle capable of driving in traffic, performing complex maneuvers such as merging, passing, parking and negotiating intersections. This event was truly groundbreaking as the first time autonomous vehicles have interacted with both manned and unmanned vehicle traffic in an urban environment.



[Teams](#) from around the world were whittled down through a series of qualifying steps, beginning with technical papers and videos, then advancing to actual vehicle testing at team sites. Of the 89 teams to initially apply, 35 teams were invited to the [National Qualification Event](#) (NQE), a rigorous eight-day vehicle testing period. The NQE was co-located with the Final Event in Victorville, CA. DARPA transformed the roads of the former George AFB into an autonomous vehicle testing ground, laying over four miles of protective k-rail barriers in creating multiple test courses.

An autonomous ground vehicle is a vehicle that navigates and drives entirely on its own with no human driver and no remote control. Through the use of various sensors and positioning systems, the vehicle determines all the characteristics of its environment required to enable it to carry out the task it has been assigned.

To see videos and pictures of the event, please visit the [Gallery](#).

National Qualification Event

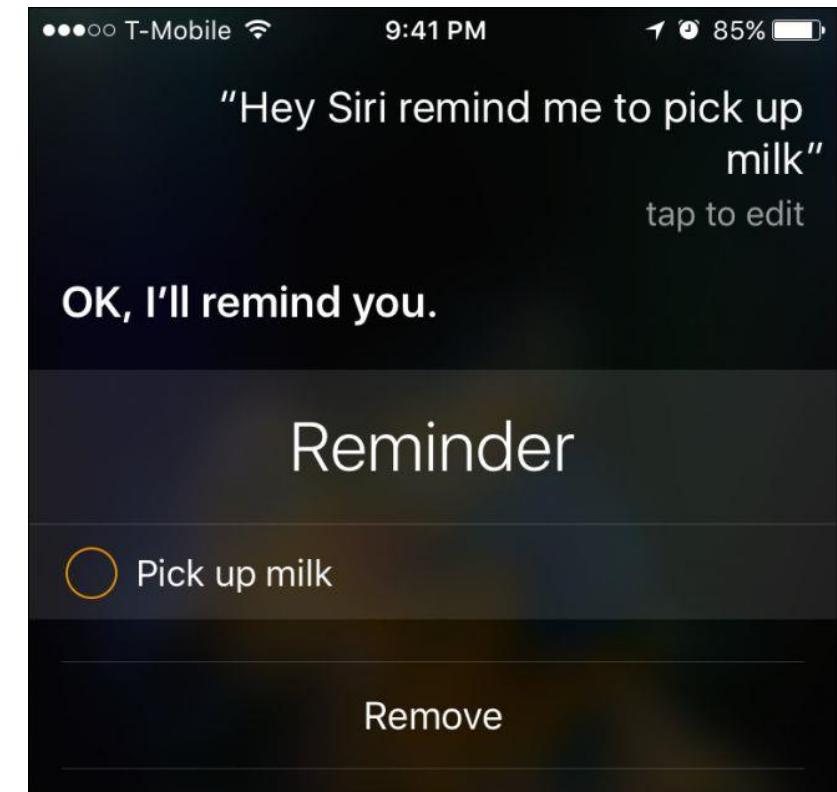
The NQE for the Urban Challenge was divided into three separate test areas, each with its own flavor and set of challenges:

The NQE A test course required robots to safely merge into and out of two-way traffic in a tight, circulating course. Needless to say, this led to some hair-raising moments for some of the traffic drivers. Besides the complex timing and scoring being recorded by course officials, traffic drivers would alert officials to aggressive behavior with an ever-popular horn blast. Amazingly, in eight days of testing, only



Виртуелни асистенти

- Siri
- Cortana
- Alexa
- Google Assistant

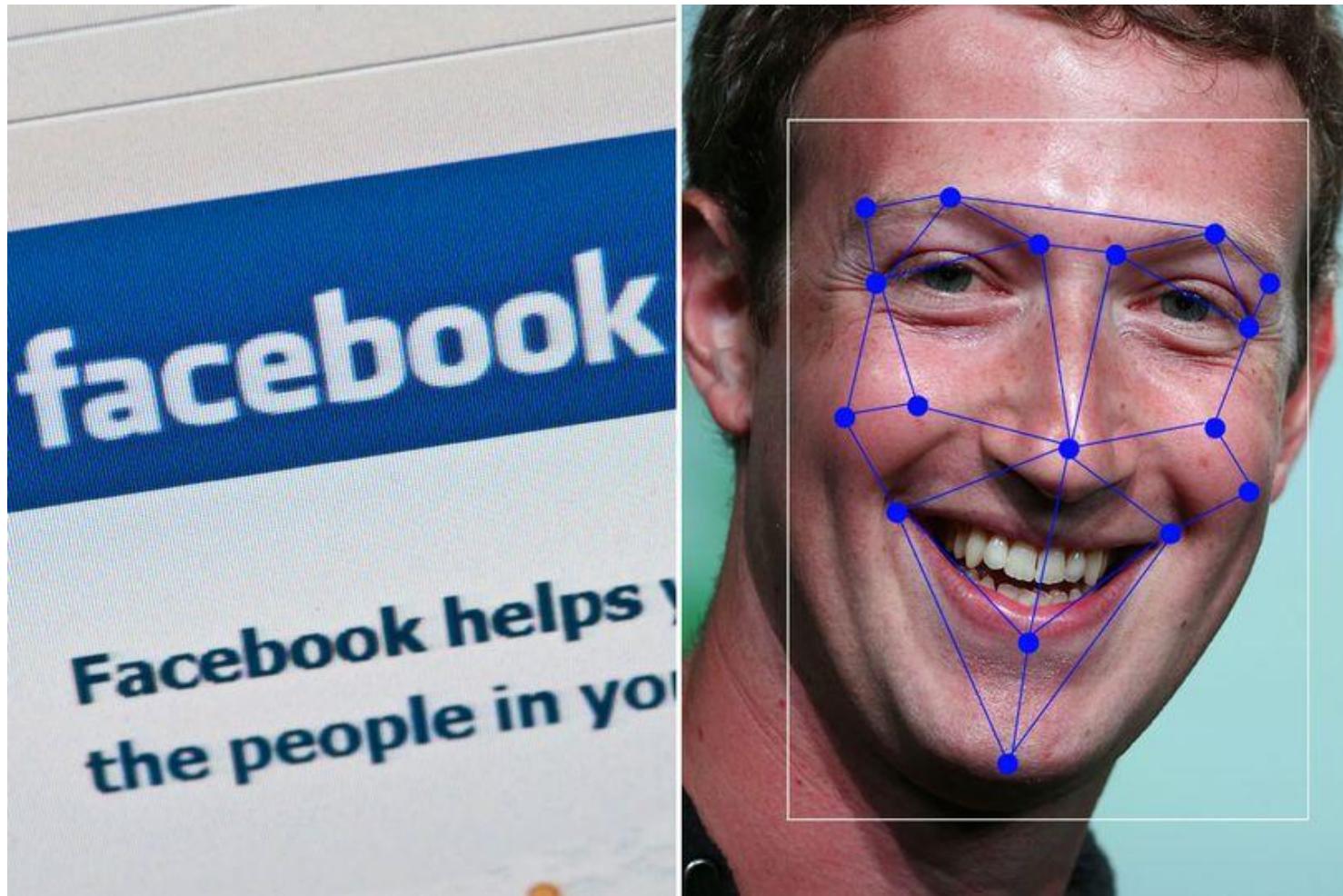


Препознавање музика: Shazam



Artists on Shazam

Препознавање ликови: DeepFace





Препознавање и преведување говор



UNIVERSAL TRANSLATOR

Multilingual Speech-To-Speech Translator

Најголеми дострели во областа

- Играњето игри
- Препознавање на говорот
- Обработка на природните јазици
- Решавање проблеми
- Компјутерска визија
- Експертни системи
- Хеуристичка класификација
- Роботика

Основни гранки на областа (1)

- Претставување на знаењето (knowledge representation)
- Пребарување (search)
- Заклучување (inference)
- Расудување (common sense knowledge and reasoning)
- Препознавање мустри / облици (pattern recognition)

Поделбата е направена под влијание на John McCarthy,
<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node2.html>

Основни гранки на областа (2)

- Учење од искуство (learning from experience)
- Планирање (planning)
- Генетско и еволутивно програмирање (genetic and evolutionary programming)
- Епистемиологија (epistemology)
- Онтологии (ontology)
- Податочно рударство (data mining)

Поделбата е направена под влијание на John McCarthy,
<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node2.html>

Дополнителни гранки на ВИ

- Логичка ВИ (logical AI)
- Донесување одлука / избор на акции (decision-making / action-selection))
- Интелигенција на рој / јато (swarm intelligence)
 - Колективна интелигенција

Прашања?