



SRI International



Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Ondřej Cihlář
1. semestr
5. února 2024

1 Co je SRI International

Stanford Research Institute International, zkráceně SRI International, bylo založeno v roce 1946 jako instituce pro výzkum na Stanfordské univerzitě pod názvem Stanford Research Institute. V roce 1970 se stalo SRI nezávislou organizací na Stanfordské univerzitě. Od tohoto roku se začalo říkat této výzkumné organizaci SRI International. Za téměř 80 let existence vynalezli přes 50 tisíc myšlenek a vynálezů v různých oblastech jako jsou např. umělá inteligence, informační technologie nebo chemii. V posledních 60 letech dělala množství velkých projektů v oblasti AI a robotiky.

2 Počátky výzkumu

2.1 Počátky výzkumného centra

Diskuze o vzniku výzkumného centra na Stanfordské univerzitě od 20. let 20. století, ale vážné úvahy o vzniku byly až v roce 1942. Se založením čekali až skončí 2. světová válka. První kroky byly udělány počátkem roku 1946, aby v prosinci téhož roku bylo ustanoveno vedení SRI. Stanfordský předseda se rozhodl, že se výzkum nezaměří jen na přírodní vědy, ale na všechny vědecké problémy. Ze začátku pracovalo 50 lidí v laboratoři v kampusu univerzity. Jak se začal pomalu rozrůstat počet zaměstnanců přesídlili do přebytečné armádní nemocnice poblíž Menlo parku. Prvním výzkumem této instituce v roce 1946 se stal průzkum nového zdroje přírodního kaučuku, jelikož ho bylo nedostatek po druhé světové válce. Počet zaměstnanců se neustále zvedal a v roce 1955, kdy skončil druhý ředitel SRI, byl 1161 a roční příjmy přesahovali 10 milionů dolarů.

2.2 První výzkum AI

Jako první s netradičním postupem řešení problému přišel vedoucí laboratoře aplikované fyziky Charlie Rosen v roce 1959. Frank Rosenblatt, psycholog z Cornell Aeronautical Research, navštívil Rosena a Teda Braina s konceptem, který pojmenoval perceptrony. V tomto projektu se jednalo o jednoduchých učících se strojích, jejichž architektura a logické jednotky napodobovaly mozkové neurony a jejich funkce. Díky těmto myšlenkám získali Rosen s Brainem podporu od Úřadu námořního výzkumu a mohli vytvořit

jednu z prvních skupin v oblasti AI. V této skupině byli Nils Nilsson, Dick Duda, John Munson, George Forsen, David Hall a Dick Singleton. Vrcholem výzkumu se stalo v polovině 60. let 20. století dodání systému MINOS II, který byl vyvinut a sestaven v SRI. Logické jednotky byly založeny na feritových multiaperturních jádrech, které vynalezl Hew Crane z SRI. Financování projektů na konci 60. let začalo slábnout kvůli vlivu výzkumníků z MIT, kteří tvrdili, že neuronové sítě jsou slepou větví výzkumu.

2.3 První výzkum v robotice

Rosen a Nilsson zahájili v polovině 60. let 20. století výzkum na SRI, aby vytvořili nový program umělé inteligence, který by nahradil perceptron. Po 3 měsících vyvinuli koncept robotického systému a vytvořili základ pro nový program SRI. Tento stroj později pojmenovali Shakey a měl sloužit pro výzkum a vývoj klíčových subsystémů umělé inteligence. Centrum výzkumu použilo pokročilé řešení problémů při vytváření potulného robota. Na Shakeym pracovalo více než 25 profesionálů za více než 10 let. Všechno, co udělali v souvislosti se Shakeym, pomohlo SRI stát se centrem světové úrovně ve výzkumu AI. Na začátku 70. let Rosen rezignoval na funkci šéfa laboratoře umělé inteligence. Rosen chtěl využít některé postupy, které použili v práci na Shakeym, v průmyslu. Poté začali vývoj průmyslových robotických systémů, na kterém spolupracovali s více než 25 velkými průmyslovými firmami, a trval zhruba 10 let.

3 Další výzkum

Od počátku 70. let se začali věnovat novým výzkumům např. automatické poznávání a porozumění řeči nebo strojové ztělesnění znalostních nebo expertních systémů.

3.1 Expertní systémy

Jelikož přestala podpora robotické práce, začali se věnovat výzkumu expertních systémů. Peter Hart, Duda společně s dalšími výzkumníky vytvořili systém PROSPECTOR, který dával konzultační služby o ložiscích nerostných surovin. PROSPECTOR byl dokončen 1977 a představoval výrazný pokrok v technice expertních systémů. Ačkoli ne všechny systémy byly čistě expertní,

základy těchto systémů se stali důležitým nástrojem informatiky. Jedním hodně využívaným systémem v jiné skupině aplikovaných AI byl Automated Air-Load Planning System. Tento systém obsahoval informace o nákladu, a proto dokázal vypočítat plány naložení v sekundách až minutách. John Lowrance a Tom Gravey vyvinuli novou metodu, která čerpala z různých reprezentativních forem nejistoty. Metoda byla využita v programu zvaném GISTER, který byl využit v expertních systémech. Mike Georgeff vytvořil procedurálně zdůvodňující systém, který byl použit v raketoplánu.

3.2 Porozumění přirozeného jazyka

Dalším výzkumem v 70. letech byl výzkum přirozeného jazyka. Nejdříve Gary Hendrix vyvinul LIFER, což byl systém pro anglický přístup k databázím. Poté Hendrix s Sacerdotim a Danielem Sagalowiczem vytvořili LADDER, jenž bylo anglické rozhraní k distribuované databázi. Pod vedením Sagalowicze začal vývoj DIALOGIC, který se stal základem pro TEAM, další rozhraní s databázemi se snažším přístupem. Stuart Shieber, Fernando Pereira a Lauri Karttunen vyvinuli systémy k analýze a generování přirozeného jazyka, Knowledge Learning and Using System a Parsing and Translation system. Tyto systémy se staly předchůdci několika systémů po celém světě. V roce 1983 se SRI připojilo k výzkumnému konsorciu věnovanému zkoumání základů jazyka. Dalším odvětvím práce na porozumění jazyku byla extrakce textu, která prohledává noviny nebo knihy pro informace o konkrétním tématu. V roce 1984 se začali věnovat této práci a vytvořili FASTUS, jeden z nejschopnějších systémů, který provádí sémantické vyhledávání pomocí textových formulářů. V 80. letech 20. století začali řešit rozpoznávání řeči, a proto sestavili Gemini, aby doplnil již existující rozpoznávač řeči. V tomto výzkumu pokračovali více jak dvě dekády.

3.3 Interakce mezi člověkem a počítačem

Počátkem roku 1988 se naskytlá příležitost pro pracovníky SRI vytvořit prostředí, do kterého by bylo možné integrovat pokroky z informačních technologií, pro interakci lidí s počítačem. Výsledkem zkoumání se stal užší vztah mezi rozpoznáváním řeči a porozumění přirozenému jazyku. Aby se schopnosti stroje přizpůsobily lidským modalitám, byl navržen softwarový agent. Agent může být např. rozpoznávání řeči, e-mail nebo rozpoznávání rukopisu. Adam Cheyer vytvořil Open Agent Architecture, ve kterém různí agenti

mohli spolupracovat na dělení úkolu, v roce 1993. Jedním z nejvíc flexibilních agentů je faciátor, který zná schopnosti agentů a dokáže rozhodnout, kterému agentovi bude přidělen jaký úkol.

3.4 Porozumění obrazu

Jeden z evolučních pokroků je porozumění obrazu, to znamená, že počítač je schopen identifikovat objekty v dané scéně. Jedním z prvních výzkumů byla Ph.D. práce Garveyho o kontextovém vztahu mezi objekty, jejich identifikaci a lokalizaci. S ním spolupracovali Marty Tenenbaum a Harry Barrow. Marty Fischler a Lynn Quam začali pracovat na umění syntézy scény pomocí různých dostupných vstupů v roce 1980. Po letech práce na programu RADIUS, Quam, Tom Strat, Aaron Heller a další vytvořili sofistikovaný program pro manipulaci s obrázky kdekoli, nazvaný 3DIUS. Za více než 20 let tohoto programu SRI přispělo např. zobecněným 3D odvozením a znázorněním scény ze stereo párů; konstrukcí 3D topografie z digitálních map a fotografií s možností prohlížet si složenou scénu z libovolného místa.

3.5 Další výzkum Robotů

Během téměř dvou desetiletí mezi vytvořením Shakeyho a polovinou 80. let bylo učiněno mnoho pokroku pro mobilní robotiku. Několik pokroků, které byly vynalezeny v SRI, bylo využito v druhé generaci robotů. Nejschopnějším robotem této generace se stal Flakey, který byl vytvořen na počátku 80. let. Flakey má kromě navigačních senzorů, také řadu vlastností lidského rozhraní. SRI se s tímto robotem zúčastnila první robotické soutěže, která se konala roku 1992. V roce 1996 vyhráli soutěž robotů v plnění úkolů, jelikož použili dva malé roboty, kteří si dokázali rozdělit úkoly. V roce 2004 se povedlo předvést koordinované nasazení 100 Centibotů pro úkoly jako např. městský dozor.

3.6 Bioinformatika a nový koncept pro databáze

Díky talentu Petera Karpa se od půlky 90. let začal vyvíjet nový druh databáze, který činí data přístupnější pro počítačové zpracování. Karp a jeho kolegové definují pokrok v medicíně jako zobrazení probíhajících objevů ve způsobu fungování konkrétní buňky.

3.7 Výzkum ve 21. století

Centrum umělé inteligence vedlo vývoj kognitivního asistenta, který se učí a organizuje. Společnost SRI tuto technologii uvedla na trh jako virtuálního osobního asistenta. V roce 2007 se SRI oddělila od Siri, Inc.. Apple tuto společnost koupil 2010 a v roce 2011 byla představená Siri jako integrovaná funkce iPhone. S vývojem souvisí další produkty Desti, Trapit a Tempo AI. Další projekt, kterým se v novém století zabývali, je rozpoznávání duhovky, což je výkonná technika pro biometrickou identifikaci. Systém Iris on the Move umožnil začlenit vysokorychlostní identifikaci do bezpečnostních infrastruktur, bez omezení propustnosti. SRI se spojila s Yamaha Motor Company při vytváření MOTOBOTA, což je humanoidní robot schopný řídit motocykl. MOTOBOT využívá strojové učení, aby se rozhodl o ideální stopě na závodní dráze a přizpůsoboval se limitu výkonu daného motocyklu.

4 Zdroje

- <https://www.sri.com/research/information-computing-sciences/artificial-intelligence-center/>
- Nielson, Donald (2006). *A Heritage of Innovation: SRI's First Half Century*. Menlo Park, California: SRI International. ISBN 978-0-9745208-1-0.