



Takeo Kanade



Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Tomáš Nigrin
31. semestr
11. února 2024

1 Životopis

1.1 Základní informace

Takeo Kanade se narodil 24. října v roce 1945 v japonském městě Tamba, které spadá do prefektury Hyōgo. Je to vysoce uznávaný japonský vědec působící v oblasti počítačového vidění, robotiky a umělé inteligence. Kanade působil jako profesor na různých univerzitách včetně americké Carnegie Mellon University. Jako vědec je známý svými přelomovými příspěvky v oblasti robotiky a počítačového vidění.

1.2 Životopis

Takeo Kanade je univerzitní profesor informatiky a robotiky na Carnegie Mellon University v Pittsburghu. V roce 1974 získal doktorský titul v oboru elektrotechniky na Kjótské univerzitě v Japonsku. Po působení na katedře informatiky na Kjótské univerzitě nastoupil v roce 1980 na Carnegie Mellon University jako vedoucí vědecký pracovník informatiky a tehdy nově založeného Institutu robotiky. Na Carnegie Mellon se v roce 1982 stal docentem a v roce 1985 profesorem. V letech 1992 až 2001 byl ředitelem Ústavu robotiky. Od roku 2001 je Kanade také zakládajícím ředitelem Výzkumného centra digitálního člověka v japonském Národním institutu průmyslových věd a technologií v Tokiu. Nedávno se stal spolureditelem nového Výzkumného centra pro inženýrské technologie kvality života, společného programu založeného z prostředků NSF mezi Carnegie Mellon a University of Pittsburgh.

1.3 Výzkum

Výzkumné zájmy Dr. Kanadeho zahrnují širokou škálu oblastí jako jsou vidění, senzory, řízení, multimédia, manipulátory a autonomní mobilní roboty. Jeho příspěvky sahají od základních teorií až po výsledné zařízení a celkové systémy. Je autorem více než 300 odborných článků a držitelem více než 20 patentů. Mezi jeho příspěvky v oblasti vidění patří rozpoznávání obličejů (jeden z prvních počítačových programů pro rozpoznávání obličejů a později detektory obličejů), obnovování tvarů z čárových kreseb (známé jako teorie Origami World a šikmá symetrie), stereo (vícebázové stereo a první stereo stroj na světě s plnou rychlostí videa), analýza obrazu pohybu (známá jako Lucas-Kanadeho tracker) a teorie struktury z pohybu (známá

jako Tomasi-Kanadeho faktorizace) a výpočetní senzory VLSI. Byl spoluautorem koncepce manipulátorů s přímým pohonem a prvního prototypu na světě (CMU DD Arm I).

Od poloviny 80. let inicioval, vedl a spolupracoval na několika významných autonomních mobilních robotech a různých aplikačních systémech, včetně automobilů bez řidiče (NavLab), autonomní helikoptéry (Robocopter), systému počítačem asistované chirurgie kyčelního kloubu (HipNav) a systému video dozoru a monitorování (VSAM). Od roku 1995 Kanade vyvíjí nové vizuální médium, které nazval "virtualizovaná realita". Časově proměnlivá událost, jako je sport, tanec nebo operace, je snímána velkým počtem okolních kamer a transformována do kompletního čtyřrozměrného popisu (čas, 3D a vzhled). Jako jednu z aplikací takové technologie s více kamerami vyvinul systém opakování podobný Matrixu, který se v roce 2001 používal pro vysílání částí Super Bowlu IIIV pod názvem CBS "EyeVision".

1.4 Lucas-Kanade metoda

V počítačovém vidění je Lucasova-Kanadeho metoda široce používanou diferenční metodou pro odhad optického toku, kterou vyvinuli Bruce D. Lucas a Takeo Kanade. Tato metoda předpokládá, že tok je v podstatě konstantní v lokálním okolí uvažovaného pixelu, a řeší základní rovnice optického toku pro všechny pixely v tomto okolí pomocí kritéria nejmenších čtverců. Princip metody spočívá v aproximaci lokálního pohybu v obraze pomocí gradientů intenzity pixelů. Konkrétně Lucas-Kanade algoritmus používá lokální lineární aproximaci intenzitního pole kolem každého pixelu a řeší soustavu normálních rovnic pro odhad pohybu. Tato metoda je efektivní pro sledování pohybu objektů, které se předpokládají mít omezené lokální pohyby mezi snímky. Jednou z výhod Lucas-Kanade metody je její schopnost pracovat s šumem a omezeným množstvím pohybu v obrazech, což ji činí užitečnou pro sledování různých objektů a scén v reálném čase. Metoda Lucas-Kanade má široké uplatnění v oblasti sledování pohybu, robotiky, rozpoznávání objektů a dalších oblastech počítačového vidění.



obr. 1: Použití Lucas-Kanadeho metody

1.5 Ocenění a životní úspěchy

Dr. Kanade byl zvolen členem Národní akademie inženýrství, Americké akademie umění a věd a členem IEEE, ACM, Americké asociace pro umělou inteligenci, Japonské společnosti pro robotiku a Japonského institutu inženýrů elektroniky a komunikace. Mezi ocenění, která získal, patří CaC Award, Joseph Engelberger Award, FIT Funai Accomplishment Award, Allen Newell Research Excellence Award, JARA Award, Marr Prize a Longuet-Higgins Prize. Dr. Kanade působil v mnoha vládních, průmyslových a univerzitních poradních orgánech, včetně Rady pro letectví a vesmírné inženýrství (ASEB) Národní rady pro výzkum, Poradního výboru pro pokročilé technologie NASA, panelu PITAC pro transformaci zdravotnictví a poradního výboru Kanadského institutu pro pokročilý výzkum.

2 Zdroje

1. <https://cseweb.ucsd.edu//classes/sp02/cse252/lucaskanade81.pdf>
2. <https://web.archive.org/web/20090305073636/http://www.ri.cmu.edu/events/tk60/bio.html>
3. <https://kuias.kyoto-u.ac.jp/e/profile/kanade/>
4. <https://www.ri.cmu.edu/ri-faculty/takeo-kanade/>
5. https://www.kyotoprize.org/en/laureates/takeo_kanade/
6. <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/opticalflowlk.html>