

AMBIENTNÍ INTELIGENCE

doc. RNDr. Petr Tučník, Ph.D.

petr.tucnik@slu.cz



OBSAH PŘEDNÁŠKY

- Ambientní inteligence (AmI)
- Key enabling technologies
- Ambient assisted living (AAL)
- Kritika AmI
- Příklady aplikací

VIZE AMBIENTNÍ INTELIGENCE

- Lidé budou působit v prostředí inteligentních a intuitivně využitelných rozhraní k procesorům, umístěným do všech typů objektů.
- Prostředí bude schopno rozpoznat přítomnost konkrétních jedinců a bude reagovat na jejich přítomnost nerušivým způsobem, obvykle plně integrovaným do dané situace.
- **Inteligentní prostředí**, složené z mnoha entit různého stupně inteligence, které vzájemně komunikují a jsou nápomocné člověku v tomto prostředí působícímu při řešení problémů různého typu složitosti.

PŘÍBUZNÉ POJMY

- Ambient intelligence,
- Smart spaces,
- Intelligent environments,
- Ubiquitous computing,
- Pervasive computing

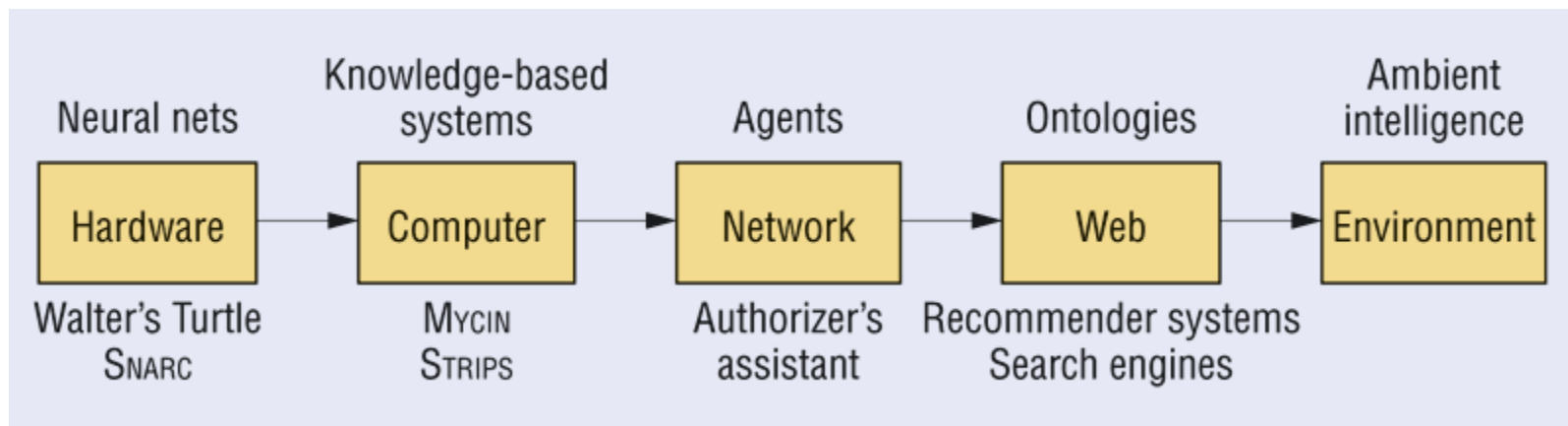
UBIQUITOUS COMPUTING

- Všudypřítomné výpočty
- počítače a jejich funkcionalita včetně konektivity jsou k dispozici všudypřítomným způsobem
- „tichá“ (calm) technologie
- informace dostupné všude, kdykoliv, ...
- silně souvisí s mobilitou
- ale odlišuje se od mobilních a „wearable“ technologií

PERVASIVE COMPUTING

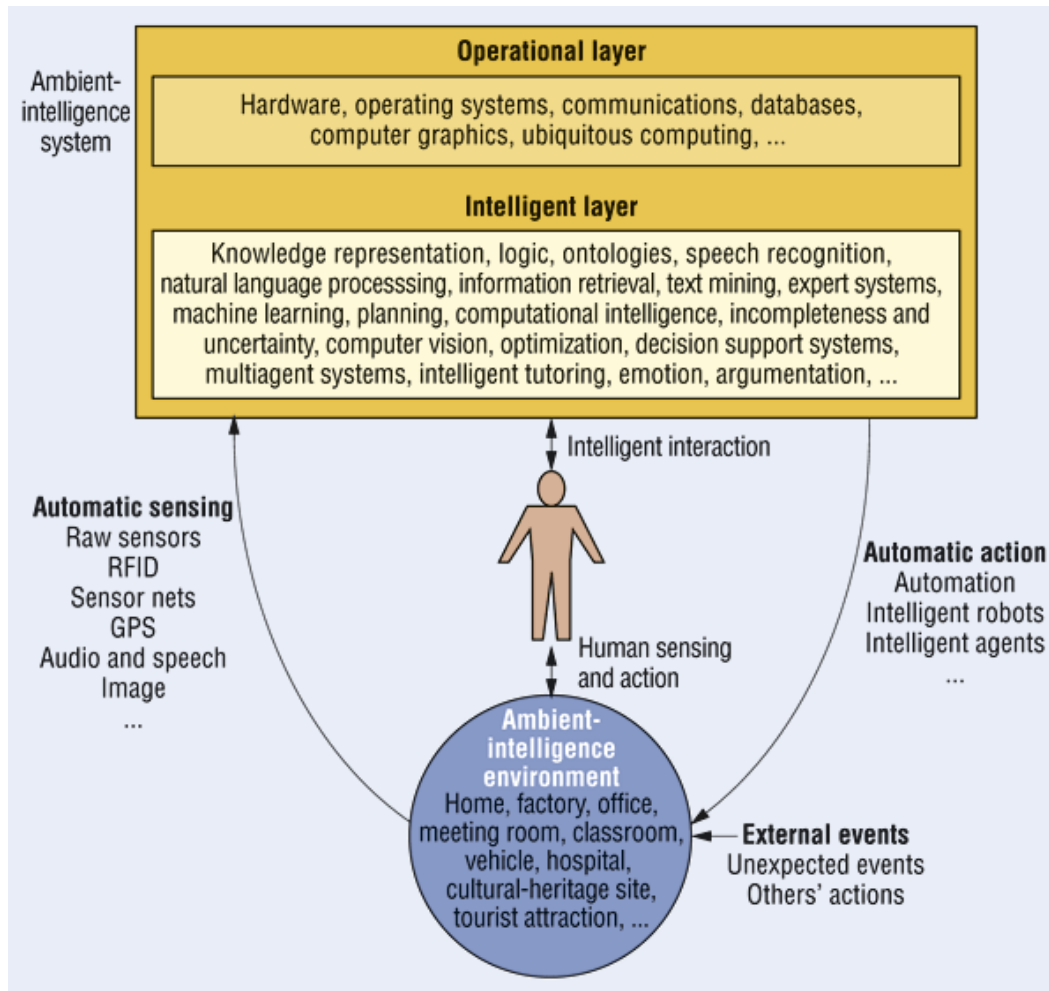
- Pervasive Computing (IBM, a další)
- informační a komunikační technologie prostupuje (difunduje) do lidského prostředí
- zahrnuje všechny denně používané objekty, zabudované (embedded) technologie a konektivitu
- pravá exploze vzájemně propojených inteligentních zařízení ("smart devices,,)
- **Svět kolem nás se stává ‚interface‘ k informacím**

EVOLUCE UMĚLÉ INTELIGENCE



Zdroj: Daniel Shapiro, Juan Carlos Augusto, Carlos Ramos, "Ambient Intelligence—the Next Step for Artificial Intelligence", IEEE Intelligent Systems vol. 23 no. , p. 15-18, , 2008

VIZE AMI Z POHLEDU UMĚLÉ INTELIIGENCE



Zdroj: Daniel Shapiro, Juan Carlos Augusto, Carlos Ramos, "Ambient Intelligence—the Next Step for Artificial Intelligence", IEEE Intelligent Systems vol. 23 no. , p. 15-18, , 2008

METODY A TECHNIKY UI V AMI

- Interpretace stavu prostředí (spojeno s rozpoznáním řeči/přirozeného jazyka)
- Repräsentace informací a znalostí spojených s prostředím (pokročilé odvozování, část informací může být nedostupná/chybí, důraz na sémantiku)
- Modelování, simulování, repräsentace entit v prostředí (agenty)
- Plánování rozhodování nebo akcí (offline/online plány (tj. předem připravené vs. za pochodu))
- Učení se o prostředí a souvisejících aspektech
- Interakce s lidmi (HCI)
- Akce v prostředí (asistenční robotika, AAL)

OBECNÉ ZÁSADY PRO TVORBU AMI PROSTŘEDÍ

- Uživatelé vždy potřebují mít (resp. rozhodně by měli mít) kontrolu nad prostředím, ve kterém se pohybují.
- Problematika zabezpečení osobních údajů, resp. důvěryhodnosti inteligentních prostředí se jeví být velice zásadní pro další rozvoj této oblasti.
- Uživatelé nesmějí být technologiemi rušení či obtěžováni; tj. podpůrné inteligentní systémy jim nesmějí komplikovat stávající způsoby řešení problémů.
- Učení systému musí být pokud možno implicitní, nesmí uživatele žádným způsobem zatěžovat.
- Podstatným požadavkem je potřeba personalizace služeb prostředím poskytovaných.

SCÉNÁŘE – ISTAG REPORT

- Pro ilustraci představy o ambientní inteligenci byla vytvořena celá řada tzv. **scénářů**, osvětlujících možné přínosy této technologie pro společnost. Scénáře jsou více méně příklady možného budoucího využití přístupů inteligence prostředí v rozmanitých oblastech každodenního lidského života (ISTAG, 2001).
- Zajímavé je, že měly být naplněny v roce 2010, tedy celkem nedávno.
- A v podstatě naplněny byly...



KLASICKÉ SCÉNÁŘE ISTAGU

- První představa EU pro další rozvoj v jejích rámcových programech, promítnutá do čtyř scénářů
 - **Maria** – The Road Warrior
 - **Dimitrios** and Digital Me
 - **Carmen** – Traffic, Sustainability, and Commerce
 - **Annette and Solomon** in the Ambient for Social Learning



MARIA – THE ROAD WARRIOR

- P-Com – osobní komunikační zařízení
- vše zařízeno předem, na místě prostředí komunikuje s Marií skrze P-Com
- automatizované činnosti:
 - vypůjčené auto připravené
 - přístup do centra města, parkoviště, pokoj
 - prostředí pokoje předem personalizováno
 - pomoc při prezentaci na obchodním setkání, informační i znalostní podpora
 - relaxace večer po setkání



DIMITRIOS AND DIGITAL ME

- Digital-Me (D-Me) je digitální zařízení reprezentující Dimitriosa avatara, jenž je schopen v zastoupení Dimitriose přebírat všechny pokusy o kontakt s Dimitriosem (zejména telefon) a vyřizovat je místo Dimitriose, po vyhodnocení jejich naléhavosti.
- Hovory, které vyhodnotí jako zásadně důležité, pak přesune na samotného Dimitriose, zejména pokud se D-Me nepovede vyřídit vše potřebné s D-Me volající osoby.



CARMEN

- Scénář zaměřený na podporu běžných aktivit zaměstnané ženy, která se potřebuje v nějakou dobu dostat na několik míst, nakoupit pár věcí a dostat se včas domů.
- Prostředí jí najde a zařídí možnosti přepravy, vyhodnotí potřeby týkající se nákupu, upozorní na případné slevy, ochraňuje ji před možnými nehodami a naplňuje celou její misi tak, aby se dostala v plánovanou dobu domů.



ANNETTE AND SOLOMON

- Scénář popisující inteligentní prostředí (učebnu) pro podporu výuky či diskusí skupin
- Učebna si „pamatuje“ každého studujícího, jeho dosavadní postup v učení, připravuje mu vhodně zvolené studijní materiály, organizuje individuální program učení, apod.
- Učebna rovněž organizuje i sdílené vyučování několika osob dle jejich mentálního stavu a progresu ve studiu.
- Učebna je rovněž schopna probírat s odpovědným pedagogem progres skupiny i individuálních studujících a přizpůsobovat celý program výuky.



SCÉNÁŘE - POZNÁMKY

- Postupně byly definovány různé další scénáře, směry vývoje, dnes mají spíše charakter popisu typických interakcí se systémem
- Stále intenzivnější přechod ke (komerčním) aplikacím
- Existují vždy určité předpokládané technologie, které vytvoření inteligentního prostředí umožní (tzv. key enabling technologies)

KEY ENABLING TECHNOLOGIES

- HW integrovaný nenápadně v prostředí (miniaturizace, nanotechnologie, senzory,...)
- Bezešvá komunikační a výpočetní infrastruktura (pokrytí bezdrátovým připojením, interoperabilita, architektura orientovaná na služby, sémantické sítě, ontologie)
- Masivně distribuované síťové zařízení s jednoduchou konfigurací a ovládáním (autokonfigurace, service discovery)
- Počítačová rozhraní pro interakce s lidmi (multimodální interakce, rozpoznání kontextu, inteligentní agenty)
- Spolehlivé a zabezpečené systémy (zajištění soukromí)
- IoT

INTERNET OF THINGS (IOT)

- Úzce souvisí s AmI
- Propojení (internetworking) fyzických zařízení pomocí vestavěných prvků umožňujících komunikaci a výměnu dat.
- Aplikace vedou ke kyber-fyzickým systémům
 - Smart gridy
 - Smart homes
 - Smart cities
 - Inteligentní dopravní systémy
 - Monitoring prostředí
 - Systémy péče o zdraví
 - Správa infrastruktury

POŽADOVANÉ VLASTNOSTI VYUŽITÝCH TECHNOLOGIÍ

- Vestavěné (embedded)
- Rozpoznávající kontext
- Personalizované služby
- Adaptivní
- Schopné předvídat potřebu (prediktivní)

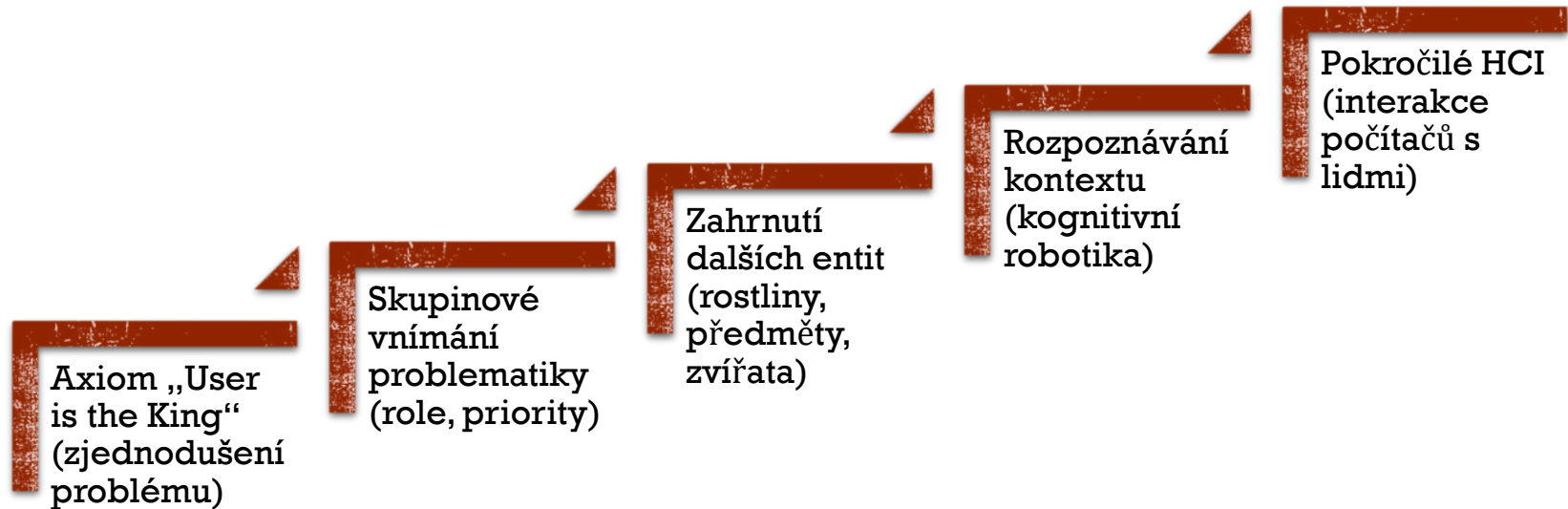
INFORMATION SOCIETY TECHNOLOGIES ADVISORY GROUP (ISTAG)

- http://cordis.europa.eu/fp7/ict/istag/reports_en.html
- Expertní skupina spadala pod European Commission
- Činnost až do roku 2012 (viz web)
- Poradní orgán pomáhající směřovat smysluplně výzkum v oblasti ICT

ISTAG – PŘEDPOKLADY SPOLEČENSKÉ PŘIJATELNOSTI AMI

- Facilita kontaktu s lidmi
- Orientace na komunikaci a kulturní obohacení (zde jistá skepse)
- Měly by podporovat šíření znalostí a pracovních dovedností, zvyšovat kvalitu práce, občanskou angažovanost, spotřebitelské chování
- Spolehlivost systému a důvěrnost získávaných informací
- Konzistentní s předpoklady dlouhodobé udržitelnosti (osobní, společenské, environmentální, celoživotní učení)
- Snadná ovladatelnost, přístupnost pro běžné lidi

GENEZE VÝZKUMU



KRITIKA AMI

- Zejména obavy z monitorování, ztráty soukromí
- Komeracionalizace správy AmI prvků, centralizovaný sběr dat a jejich vyhodnocování (koncentrace vlivu v privátních společnostech)
- Zneužívání informací – cílený marketing, osobní data, přímé narušení soukromí či bezpečnosti
- Obecně významné téma ve všech smart technologiích, předpokládá se, že až 80-85% systémů je rizikových z hlediska bezpečnosti
- Nutný další výzkum i v oblastech jako je etika, kultura, na které mají tyto technologie dopad

DVĚ ZÁKLADNÍ TŘÍDY AMI ŘEŠENÍ

- Vývoj v oblasti ambientní inteligence v poslední dekádě zaměřil na vývoj technologií a na nich založených řešení, které lze postupně zařadit do dvou základních tříd:
 - systémy zaměřené na pevné inteligentní prostory
 - systémy zaměřené na podporu mobilního uživatele

APLIKAČNÍ OBLASTI

HLAVNÍ OBLASTI ŘEŠENÉ AMI V OBLASTI CHYTRÉHO BYDLENÍ (SMART HOMES)

- Bezpečí
- Úspora
- Ekologie
- Pohodlí
- Zábava
- Asistence

BEZPEČÍ

- Integrace domu s mobilním zařízením – okamžitý přehled o vzniklých nestandardních událostech (výpadky energie, narušení bezpečnosti), možnost ovládat dům na dálku
- Bezpečnostní prvky – např. kamery, čidla pohybu, neviditelné závory u bazénu
- Různé režimy chování v přítomnosti obyvatel nebo při jejich absenci (simulace přítomnosti obyvatel)

ÚSPORA

- Konfigurovatelné světelné scény, ovládání světel
- Přehled spotřeby energií pomocí monitorovacích systémů
- Detekce přítomnosti/absence osoby, přechod do úsporného režimu
- Optimalizace vytápění z různých zdrojů (tepelná čerpadla, kotle, solární panely, klimatizace, krby)
- Úprava režimu větrání, svícení podle externích meteorologických podmínek

EKOLOGIE

- Předpokládá se využívání obnovitelných zdrojů energie
- Tendence budovat nízkoenergetické/pasivní stavby
- Stínění/redukce elektromagnetického vlnění ve stěnách, podlahách
- Redukce činnosti zařízení jejich vypínáním, nejsou-li využívány

POHODLÍ

- Přizpůsobitelné ovládací prvky, rozhraní
- Typicky dotykové panely, ovládání přes mobilní zařízení
- Plánovací schémata (příprava domu pro příjezd z práce, ranní vstávání, apod.)

ZÁBAVA

- Integrované multimediální prvky a zařízení po celém domě
- Kvalitní ozvučení, video
- Nahrávání/přehrávání pořadů, hudby; fotografie
- Sdílené úložiště dat (cloud)

ASISTENCE (AAL)

- Pomoc handicapovaným osobám, seniorům, osoby trpící Alzheimerovou chorobou, apod.
- Podpora práce pečovatelů o tyto osoby
- Dávkování léků
- Nákupy potravin a spotřebního zboží
- Dodržování léčebného režimu
- Monitorování zdravotního stavu
- Přivolání asistence v případě potřeby

PŘÍKLADY KOMERČNÍCH ŘEŠENÍ V ČR

- <http://www.insighthome.eu/index.html>
- <http://www.inteligentni-dum.eu/>
- <http://www.chytredomy.cz/>
- <http://www.control4.cz/>
- <http://www.digitalnidomacnost.cz/>
- [Samsung smart buildings](#)
- ...atd.
- V současné době rozvíjející se plnohodnotný segment realitního trhu

DALŠÍ APLIKAČNÍ OBLASTI

- Inteligentní budovy (jako celek, ne pouze domácnosti)
- Inteligentní zdravotnická zařízení
- Inteligentní kanceláře a pracoviště obecně
- Podpora mobilního uživatele
- Inteligentní vozidla či skupiny vozidel (doprava)
- Large-scale ambientní inteligence
- Outdoor aplikace
- ...postupné přerůstání do kontextu smart city

TOP 10 STRATEGICKÝCH TECHNOLOGICKÝCH TRENDŮ PRO 2017 (1)

1. UI a pokročilé techniky strojového učení
2. Inteligentní aplikace (Virtual Personal Assistant, Virtual Customer Assistant)
3. Inteligentní předměty
4. Virtuální a augmentovaná realita
5. Digitalní dvojče
6. Blockchain a distribuované účetní operace

TOP 10 STRATEGICKÝCH TECHNOLOGICKÝCH TRENDŮ PRO 2017 (2)

7. Konverzační systémy
8. Mesh App a Service Architecture (MASA) – optimalizovaná správa aplikací pro endpoint uživatele (desktop, smartphone, automobil)
9. Digital Technology Platforms – základní stavební blok pro rozvoj digitálního obchodování (IS, zkušenosti zákazníků, analytické a inteligentní systémy, IoT, obchodní ekosystémy). Předpokládá se, že každá organizace bude mít nějakou kombinaci těchto pěti technologických platforem.
10. Adaptivní bezpečnostní architektury – zejména pro zajištění IoT platforem

PŘÍKLADY TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍ

- Siemens Smart Buildings ([web](#))
- Microsoft HoloLens ([web](#))
- Microsoft HoloLens: HoloTour ([web](#))
- CommScope IBIS ([web](#))
- Google Glass ([web](#))
- Insight Home InHome ([web](#))

DĚKUJI ZA POZORNOST

