


Szolgáltatások és alkalmazások (VITMM131)




Kontextus-tudatos szolgáltatások

Vidács Attila


Távközlési és Médiainformatikai Tanszék (TMIT)


I.E.348, T:19-25, vidacs@tmit.bme.hu

Tartalom

-  Kontextus-tudatos – mindenütt jelenlévő – mindent átható – ambiens ...
-  Kontextus-tudatos szolgáltatások
 - érzékelés
 - gondolkodás
 - cselekvés
-  Ambiens szolgáltatások
 - Rendszer architektúra
- Hely alapú e-közösségek

Bevezető

- 
- Bűvszavak: ...kontextus-tudatos, *mindenütt jelenlévő (ubiquitous), mindent átható (pervasive)*, ambiens (ambient – körülvevő) intelligencia, ...

- 
- *Mindenütt jelenlévő (ubiquitous) „számítógépek” (computing)*

- A felhasználó **fizikai környezetében elérhető** számítógépek kollektív használata,
- (esetleg) **beágyazottan**, a felhasználó számára **láthatatlan módon**.
- *„A számítógépeket kirakva a mindennapi életünk terébe, nem pedig a mindennapi életünket a számítógépbe leképezve!”*

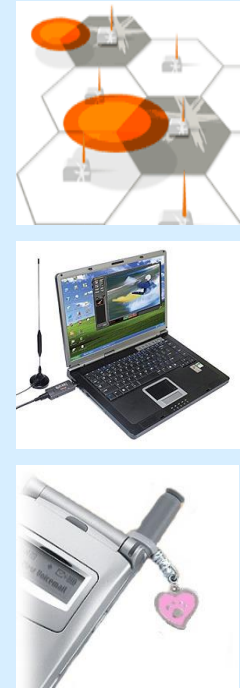
(M. Wieser, Xerox)

Bevezető

□ Átható (*pervasive*) számítástechnika

- Az eszközök („kütyük”) és számítógépek *átjárják életünket.*
- Tekinthető úgy, mint a **mobil** számítástechnikai eszközök (a felhasználók által viselt vagy hordozott számítógépek) és a **fix környezetbe épített** számítógépek kombinációja.
- Érthető az „*ubiquitous computing*” szinonímájaként is.
- *“... Egymilliárd ember bocsátkozik interakcióba e-üzleti alkalmazások millióival, összekapcsolt intelligens eszközök milliárdjainak segítségével.”*

(Lou Gerstner, IBM)



Bevezető

□ *Ambiens (ambient – körülvevő) intelligencia*

- Az **ambiens intelligencia** a mindenütt jelenlévő (ubiquitous) számítógépekre és *intelligens felhasználói interfészekre* épít, hogy *felhasználóbarát, hatékony* szolgáltatást nyújthasson a felhasználónak.
- A kontextus-tudatos számítástechnika átfed az ambiens intelligencia vízióval.
- “Ebben az vízióban az emberek körül lesznek véve *intelligens, intuitív, a körülöttünk lévő tárgyakba beágyazott interfészekkel, egy olyan környezetet teremtve ezáltal, amely **felismeri** és **reagál** az egyének jelenlétére, „simulékony” módon.*”

(Ercimnews)



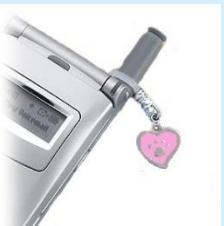
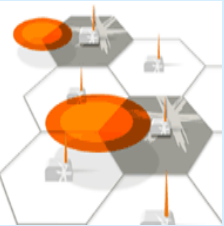
Kontextus-tudatos átható (pervasive) rendszerek

- A kontextus-tudatos átható rendszerek **három funkcionálisága:**

- *érzékelés,*
- *gondolkodás (metafórikusan),*
- *cselekvés.*

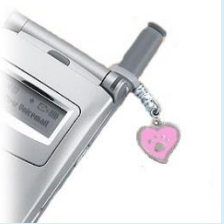
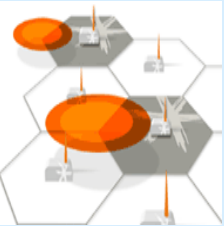
- **Érzékelés:** információ gyűjtése a fizikai világból.

- szenzorok
 - Pl., füstérzékelő, mikrofon, számítógép órája, stb.
- **Szenzor technológiák** fény és látás, audió, mozgás és gyorsulás, mágneses terek, közelség, elhelyezkedés és pozíció, érintés, felhasználói interakció, hőmérséklet, páratartalom, légnyomás, súly, gázok és szagok, biológiai jelek (pl. szívdobogás, bőrellenállás, izomfeszesség, vérnyomás, stb.) ...



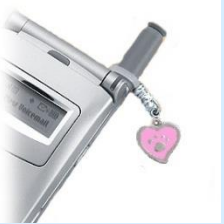
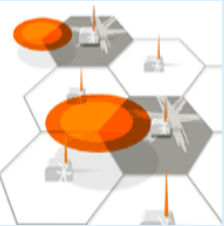
Érzékelés

- Egy elérhető technológia a **rádiófrekvenciás azonosító (RFID) címkék** vagy „okos” címkék.
- RFID címkét egy szenzornak is tekinthetünk, amely információt nyújt az adott tárgy *relatív fizikai pozíciójáról*.
 - Pl. RFID olvasók (kapu) között.
- Példa: RFID címkékkel ellátott objektumok gyűjteményében azonosítható a hiányzó vagy rossz helyen lévő eszköz (Pl. alkatrészek).
- A *pozíció* gyakran használt kontextus információ helytudatos alkalmazások esetén (ld. korábban).



Érzékelés

- „De hová tehetjük a szenzorainkat?”
 - A válasz függ az alkalmazástól és a szenzorok típusától.
- A szenzorokat **beágyazhatjuk** a környezetbe
 - Pl. egy szobán belül, autóban, emberek ruházatában, (akár emberekben...).
- A környezetbe beágyazott szenzorokkal például **aktivitást detektálhatunk**.
 - Pl. emberek mozgása.



Érzékelés

□ Szenzorok **hálózatát** is telepíthetjük

- *raktár leltár menedzsment*
 - (pl., RFID címkék használatával),
- *közlekedési alkalmazások, dugófigyelés, útvonal információk,*
- *épület monitorozás és vezérlés*
 - (pl., hőmérséklet és megvilágítás szabályozása),
- *környezet monitorozás*
 - (Pl., kémiai vészhelyzetek figyelmeztető rendszere, árvizek, belvizek nyomon követése, földrengés előrejelzés, vadállatok viselkedésének tanulmányozása, stb.),
- *hadászati és katonai alkalmazások*
- *felderítés, biztonság,*
- *infrastruktúra védelem*
 - (Pl., víztározók, elosztók, távvezetékek),
- *kontextus-tudatos számítástechnika*
 - (Pl. intelligens otthonok, reagáló környezetek).



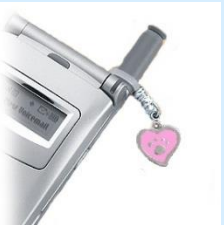
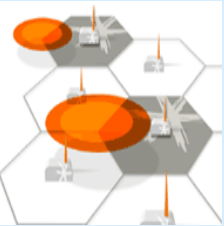
Szenzorhálózatok

□ **Szenzorhálózatok...**

- *nagy számú* szenzorból (mote-ok) állnak
- egy adott területen *elszórva*,
- *lekérdezhetőek* (pl. SQL-szerű nyelvek + TinyDB)
- *programozhatóak* információ továbbításra, alvásra (a telepek kímélésére).

□ A szenzor node-ok lehetnek...

- általános PC-k kiegészítőkkel (pl. mikrofon, kamera),
- Berkeley mote-ok,
 - ~100 kB programozható memória, ~64kB RAM, ~ 1MB háttértár, rádiós kommunikáció.
- „okos por” (smart dust)
 - apró mikroelektro-mechanikus eszközök (MEMS);
 - elég aprók ahhoz, hogy mindenhová elhelyezhetőek legyenek (pl. akár levegőben is).



Átható (pervasive) számítástechnika

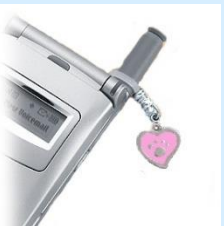
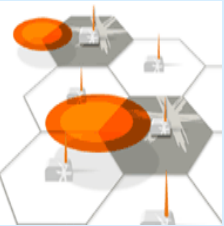
- **Átható (pervasive) számítástechnika** szenzorokat használ a mindennapi szituációk felismerésére, amelyeknek az emberek vagy eszközök részesei.

Példa 1:

- Mikrofon az iroda sarkában,
- idő,
- telefonhasználatot detektáló szenzor, és
- információ a billentyűzet és egér pillanatnyi használatáról felhasználható, hogy eldöntsük, elérhető-e/zavarható-e az illető.

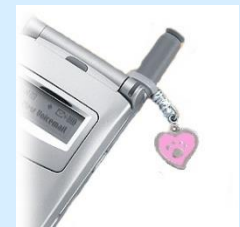
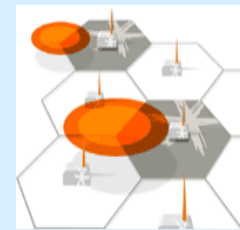
Példa 2:

- A felhasználók által viselt szenzorok: gyorsulásmérő használható *fizikai aktivitás váltásának* észlelésére.
 - Pl. ülés után járkálás



Mindenütt jelenlévő (ubiquitous) számítástechnika

- A különböző szenzoroktól származó adatok kombinációja egy ablakot nyit a **környező valós világra**, DE...
nem kis kihívás a szenzor- és kontextus információkból helyesen tippelni egy *koherens* és *konzisztens* világképre.
 - Megjegyzés: Egynél több mód is lehet ugyanazon szituáció felismerésére, más szenzor kombinációk használatával.

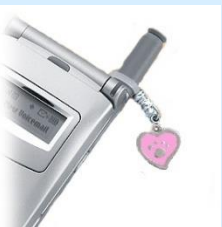


Szenzorok (ismét)

- Definíció: **Szenzor** lehet *bármilyen* eszköz (hardver, szoftver vagy azok kombinációja) amely használható *kontextus információ begyűjtésére*.

- Megjegyzés: *Eszközök, amelyek elsőre nem tűnnek szenzornak, de alkalmasak kontextus információ gyűjtésére, a definíció alapján szenzornak tekinthetők!*
 - Pl. számítógép órájának kiolvasása függvényhíváskor, webkamera, stb.

 - Pl. Egy hőmérő alkalmas hőmérséklet információ begyűjtésére, de egy Web-szolgáltatást használó alkalmazás is visszaadhat hőmérsékleti értéket, így az alkalmazás szempontjából szintén szenzornak tekinthető.



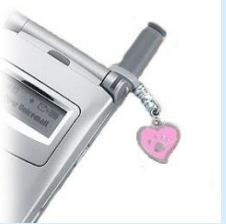
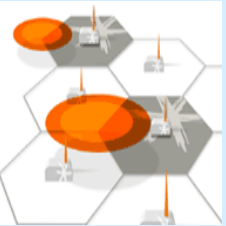
Gondolkodás

- (Filozófiatörténetileg) két gondolati iskola a tudás megszerzésének módjára:
 - a *racionalista*, és
 - az *empirikus*.

- A **racionalista** megkísérli a megismerést a világ dolgairól és nagy kérdéseiről (pl. Isten, emberség, anyag, űr, ...) pusztán **érvelés segítségével**.

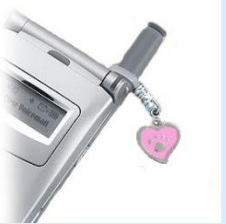
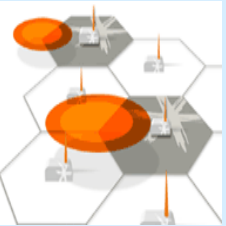
- Az **empirikus** tapasztalati úton kísérli meg a tudás megszerzését, ahogyan és amennyiben az **érzékei segítségével** és a memóriájával erre képes.

- A kettő ötvözete: bizonyos információ az érzékelős segítségével megszerezhető, további tudás pedig érveléssel érhető el.



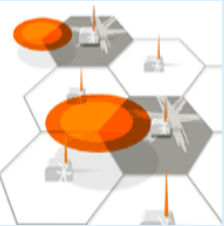
Gondolkodás

- Egy **általános technika** *kontextus-tudatos rendszerek* felépítésére:
 - szenzor információk **begyűjtése**, majd
 - **érvelés** a tudás megszerzésére;
- az így nyert tudás összevetve más (pl. beépített vagy beprogramozott) ismeretekkel használható további ismeretek kikövetkeztetésére.
- Az *érzékelés, érvelés (gondolkodás) és cselekvés* összefűzése és iterációja nagyon hasznos lehet egy adott alkalmazás szempontjából!



Cselekvés

- Miután begyűjtöttük a kontextus-információt vagy azonosítottuk a szituációt, **cselekvés** a következő lépés.
- A cselekvést a **megfelelő időben** kell végrehajtani ahhoz, hogy...
 - a felhasználónak hasznára válják, és
 - még mielőtt az adott cselekvést kiváltó szituáció megváltozik.
- A **felhasználónak** meg kell maradnia **döntéshozónak**, és képesnek kell lennie a cselekvést **felülbírálni**, eltérnie attól, vagy visszafordítani annak hatásait.
- **Ügynök-alapú rendszerek tervezésre** is képesnek kell lenniük a cselekvés előtt.

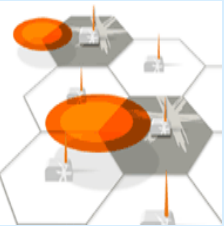


Tartalom

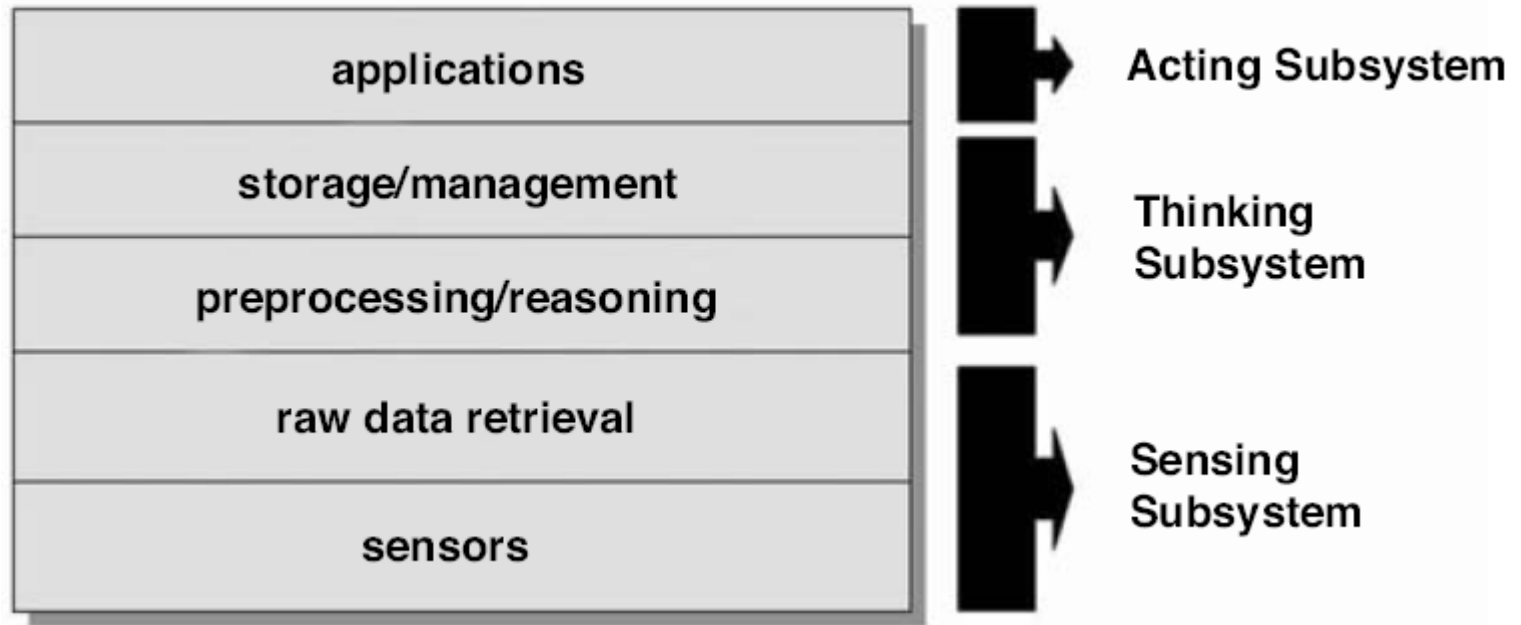
- **Ambiens szolgáltatások**

- Rendszer architektúra

- Hely alapú e-közösségek



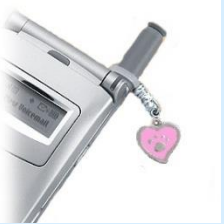
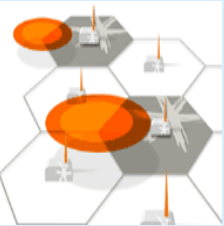
Kontextus-tudatos rendszer architektúra



- Az **érzékelés**, **gondolkodás** és **cselekvés** három alrendszere megvalósítja...
 - szenzor információk és nyers adatok begyűjtését,
 - kontextus előfeldolgozását és menedzsmentjét, valamint
 - alkalmazás függő cselekvések végrehajtását.

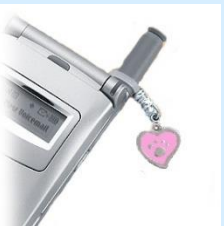
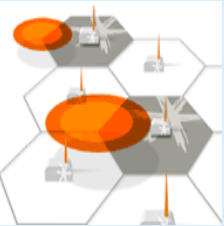
Kontextus-tudatos rendszer architektúra

- Mindegyik alrendszer meglehetősen **komplex** lehet, és akár **szétcsatoltak** is egymástól.
- Mindegyik alrendszer állhat **elosztott komponensek** egy gyűjteményéből.
- Az alrendszerek *között* **generikus interfészek** lehetnek.
 - Ez lehetővé teszi az alrendszerek számára az interakciót egymással, a mögöttes részletek pontos ismerete nélkül.



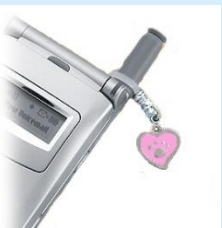
Kontextus-tudatos rendszer architektúra

- Ötlet: Egy **infrastruktúra** nagyban egyszerűsítheti egy kontextus-tudatos alkalmazás kifejlesztését azáltal, hogy bizonyos közös funkcionálisok egy halmazát nyújtja, amelyet az alkalmazások könnyen elérhetnek.
- Def: "Az **infrastruktúra** más rendszerek megalapozásához szükséges technológiák együttese, amely jól megtervezett, beágyazott, megbízható és nyilvánosan hozzáférhető."
- A korábban bemutatott réteges architektúrából eredeztethető egy infrastruktúra is.
 - Pl. érzékelő alrendszer, gondolkodó alrendszer, stb.



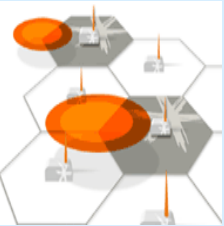
Kontextus-tudatos rendszer architektúra

- Az infrastruktúra megközelítés **előnye:**
 - *Hardver-, operációs rendszer- és programnyelv-függetlenség.*
- **Növekményes képességfejlesztés** a fenntartáshoz és fejlődéshez:
 - Az alkalmazástól függetlenül változtathatóak és fejleszthetőek az alrendszer komponensek. Sőt, az alrendszerek egymástól függetlenül is módosíthatók.
- Szenzorok, számítási kapacitás és szolgáltatások **megosztása:**
 - Az infrastruktúra által lehetséges az erőforrások megosztása több alkalmazás között, egyúttal elősegítve az alkalmazások együttműködését is.
 - Az alkalmazások egymagukban nem feltétlen lennének képesek biztosítani a szükséges képességeket és kapacitásokat, valamint
 - az alkalmazások nem feltétlenül rendelkeznek saját szenzorokkal.



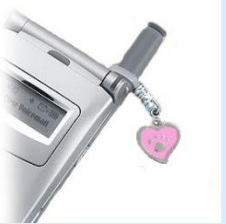
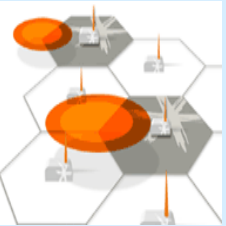
Kontextus-tudatos mobil szolgáltatások

- Kérdés: „Milyen információt tekintünk kontextusnak a szolgáltatások ezen körén belül?”
- Válasz: A mobilitás miatt az **elhelyezkedés a kulcs** kontextus információ, amely gyakran és dinamikusan változhat.
- **Elhelyezkedés-alapú szolgáltatások**
(...volt!...)
- **Ambiens szolgáltatások**
 - Lehetséges a környezeti tényezők (ambients) figyelembe vétele.
 - Pl. egy terület geográfiai határai, mint a kontextus-információ egy típusa.
 - **Ambiens szolgáltatások**: szolgáltatások, amelyek *kötődnek a felhasználót körülvevő fizikai környezethez, és ott helyben hasznosak.*
 - Pl., már nem relevánsak a felhasználót körülfogó határokon túl.



Tartalom

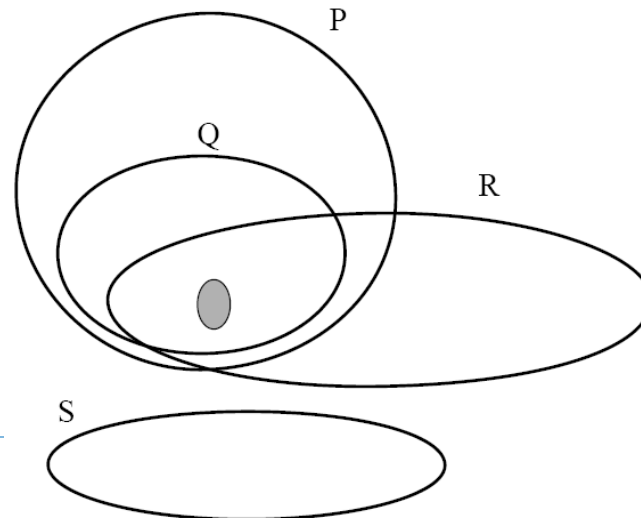
- Kontextus-tudatos szolgáltatások (folyt.)
- **Ambiens szolgáltatások**
 - Rendszer architektúra
- Hely alapú e-közösségek






Ambiens szolgáltatások

□ *Elhelyezkedés-alapú vs. ambiens szolgáltatások*

- Az „ambiens szolgáltatás” kifejezést annak hangsúlyozására használjuk, amikor a szolgáltatás egy *körülhatárolt logikai területhez köthető*,
- lehetséges ezen területek átlapolódása, vagy egymásba ágyazódása, míg a felhasználó a határokat átlépve közlekedik benne.
- Pl. Egy adott személy kilép egy kávézóból (és így a kávézó hálózatából) és belép egy másik cukrászdába (és annak hálózatába), míg mindvégig a bevásárlóközpontban van.

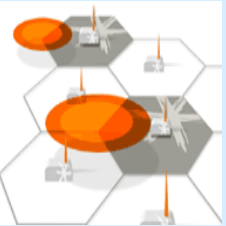


Ambiens szolgáltatások

-  A geográfiai **átlapolódások** és **beágyazások** következtében a felhasználó egy *adott időben számos logikai területen belül* tartózkodhat.
-  Feladat: Amint a felhasználó mozog az egyes logikai területeken ill. területek között, úgy változtatandó (pl. **automatikus felderítés, elérhetővé tétel**, eszközön megjelenítés, stb.) a számára elérhető ambiens szolgáltatások köre.
-  Amikor a felhasználó több logikai területen belül is tartózkodik, fontos kérdés, hogyan határozható meg a nyújtandó szolgáltatások köre.
- A szolgáltatások kombinációja különböző formában jelenhet meg.
 - Pl. Az azonos vagy hasonló szolgáltatások kombinálhatóak, vagy egyes szolgáltatásoknak prioritásuk lehet a többi felett az *adott* területen belül.
 - Pl. ingyen wifi a 3G helyett, ha van

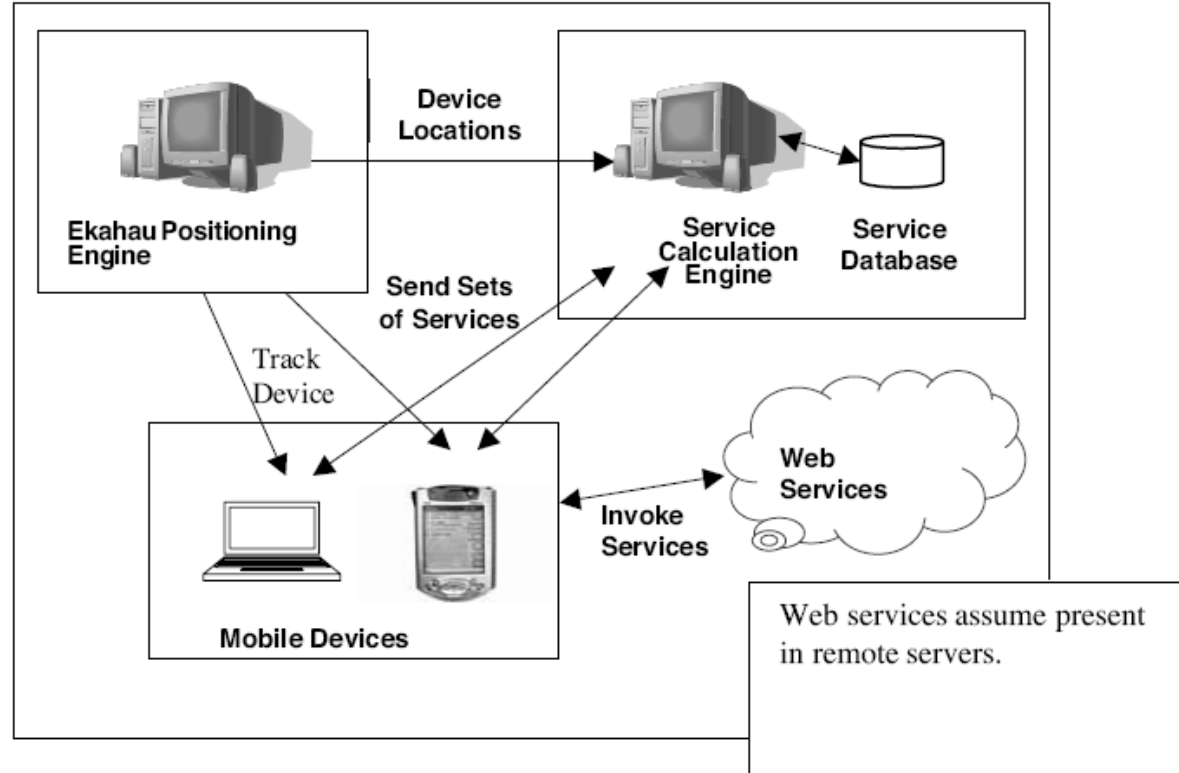
Tartalom

- Ambiens szolgáltatások
 - **Rendszer architektúra**
- Hely alapú e-közösségek



Ambiens szolgáltatások – rendszer architektúra

- Egy lehetséges implementáció (Loke *et al.*, 2005).

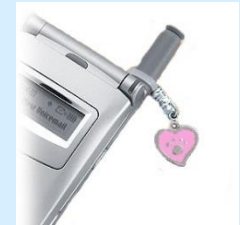
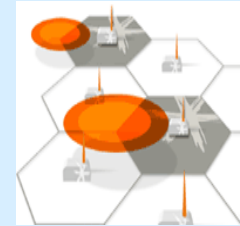
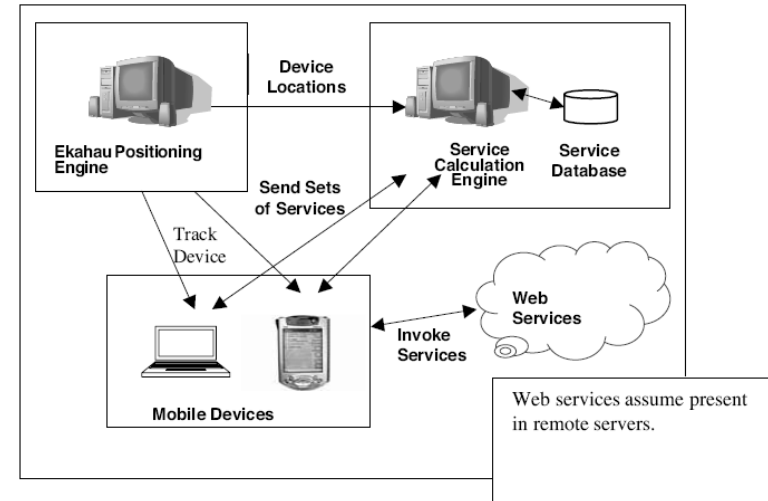


- Rendszer architektúra *ambiens szolgáltatások proaktív felderítéséhez és frissítéséhez.*

Ambiens szolgáltatások – rendszer architektúra

Négy fő **komponens**:

- ❑ Ekahau pozícionáló motor (EPE – Positioning Engine)
 - ❑ Kiszolgáló modul
 - ❑ Mobil kliens alkalmazás
 - ❑ Web szolgáltatások
-
- ❑ EPE 2.0
 - Pozícionáló szerver.
 - Nyomon követi a mobil felhasználókat (WLAN-on belül).
 - A felhasználó aktuális pozícióját továbbítja a **szolgáltatás számító motornak** (SCE – Service Calculation Engine)



Ambiens szolgáltatások – rendszer architektúra

□ Kiszolgáló modul

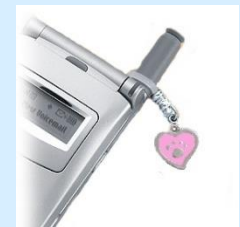
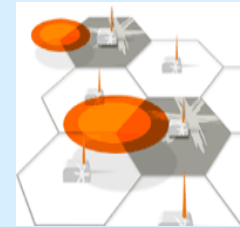
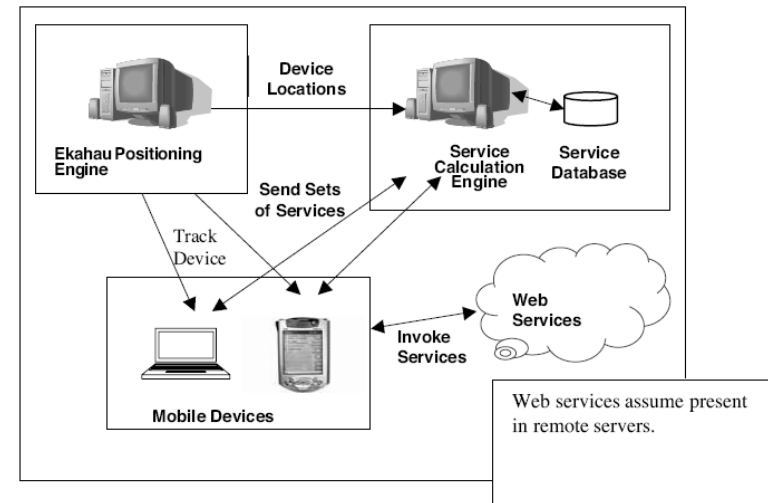
- Szolgáltatás számító motor (SCE – Service Calculation Engine)
- Szolgáltatás adatbázis

□ SCE

- Meghatározza a **logikai területeket**, amelyekben a felhasználó tartózkodik;
- Meghatározza a *felhasználó számára elérhető szolgáltatások kompozíciójának halmazát*.
- A kliens eszköz számára egy **kiszolgálóként** funkcionál.
 - Amikor a felhasználó belép a területre, a szerverhez is csatlakozik.

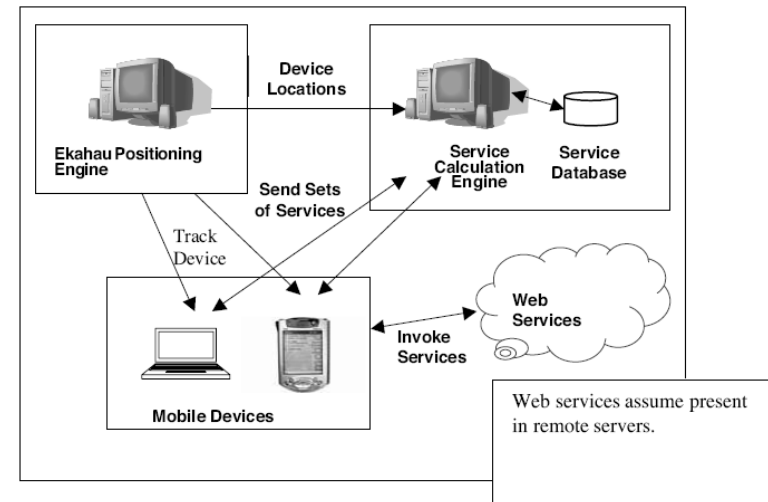
□ Szolgáltatás adatbázis

- **Adattár**, amely a logikai szolgáltatási területek részleteit tárolja.



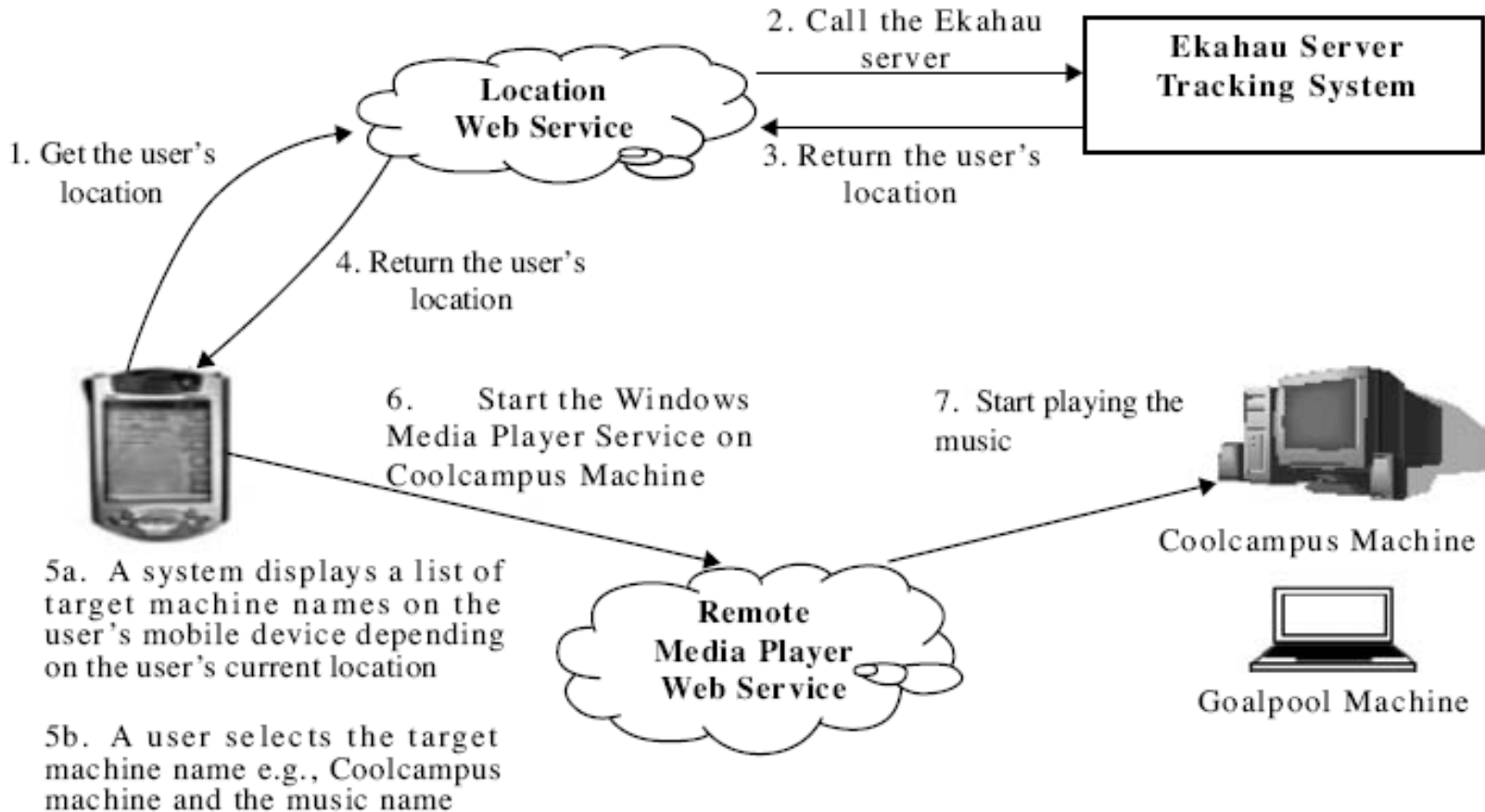
Ambiens szolgáltatások – rendszer architektúra

- Mobil kliens alkalmazás
 - A felhasználó mobil eszközén telepített.
 - Ezt az eszközt követi nyomon az EPE.
 - A szolgáltatások halmazát lekéri az SCE-től és megjeleníti azokat a felhasználónak.
 - Amikor a felhasználó igénybe vesz egy szolgáltatást, meghívja a hozzá tartozó Web szolgáltatást.
- Web szolgáltatások
 - ...a mobil számára



Példa: Kontextus-tudatos szolgáltatás

- Mottó: „Kontextus érzékelés hozzáadásával bármelyik „hagyományos” szolgáltatáshoz növelheti a felhasználó elégedettségét.”

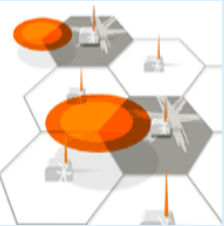


Windows Media Player szolgáltatás indítása mobil eszközről.

Példa 2: E-piactér

- **Vízió: E-piacterek** mint a fizikai piacterek kiváltói.
 - Példa 1: *Virtuális sportfelszerelés bevásárlóközpont*: a két kilométeren belüli sportboltok virtuális piactere.
 - Példa 2: *Virtuális farmer-márka bolt*: az adott márkát árusító boltok összessége az adott sétálóutcán.

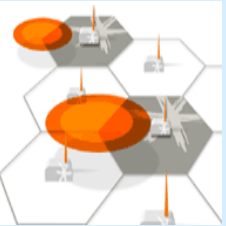
- Azaz, az e-piactér „ráhelyezése” a fizikai piacterekre, hozzáadott értéket teremtve a vásárlók és gyártók számára.
 - közelségi reklámok „vonósugara”;
 - vásárlói „akció radar” bekapcsolása;
 - „virtuális vörös szőnyeg” bevásárló túra;
 - a boltok „konceptcionális mérete” megnövekszik;
 - a boltok többféle koncepció szerint összefoghatóak.



Tartalom

- Ambiens szolgáltatások
 - Rendszer architektúra

- **Hely alapú e-közösségek**



Hely alapú e-közösségek

- A hely alapú e-közösségek (PBE – Place-based e-communities) alapelemei...
 - *rövid-hatósugarú hálózati technológiák, és*
 - *ambiens szolgáltatások.*
- Def: **PBE közösség:** *geográfiaailag releváns szolgáltatások és résztvevők összessége.*
 - Pl., Egy szálloda PBE közössége: WLAN a szállóvendégeknek.
- PBE közösségek **virtuális tereket** alakítanak ki, amelyek a való világ (fizikai) tereinek „hasonmásai”.

Place-based communities


Services

Applications


Limited range wireless LAN
Infrastructure and mobile devices



Hely alapú e-közösségek (folyt.)

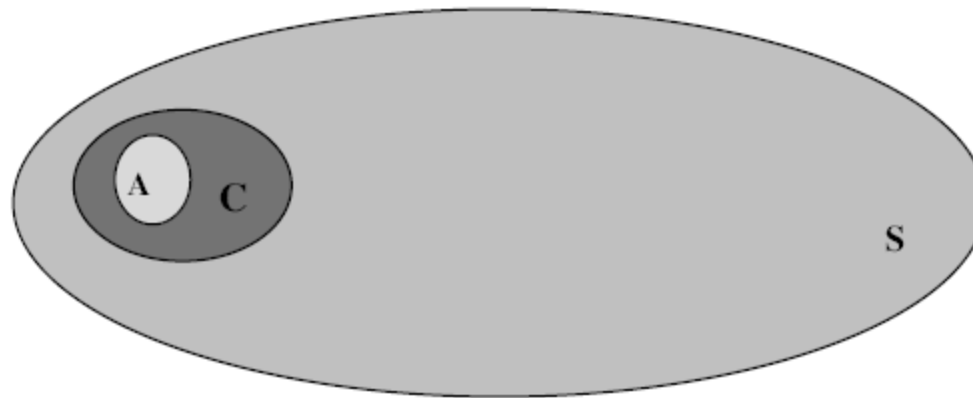
- 
- Megjegyzés: A virtuális közösségekhez lehetséges Web-en is hozzáférni (ami geográfiaailag túlnyúlik a határain és helyfüggetlen).

- 
- Spec: *smart mob*-ok és *virtuális mobil közösségek*

- ad-hoc módon formálódhatnak,
 - minden egyénnél egy mobil eszközzel, amely a többiek mobil eszközeivel kommunikál...
 - rövidtávú eszköz-eszköz ad-hoc hálózati kapcsolattal, vagy
 - akár WAN-on keresztül
 - Pl. SMS használata egy találkozó megszervezéséhez adott helyen.
- 

PBE-k mobil felhasználóknak

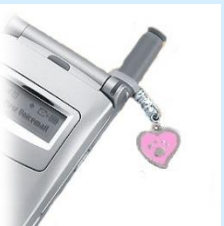
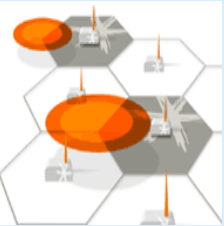
- Ahogy a felhasználó *különböző logikai területek* között mozog, a területekhez tartozó *hely alapú közösségeknek* is részese lesz.
- A felhasználó elhelyezkedését a közösségekhez viszonyítva a **közösség verem** (community stack).



- Pl., Egy személy behajt egy **S városrészbe** (pl. taxival), majd belép egy **C bevásárlóközpontba**, majd végül betér egy **A kávézóba** C-n belül.

Közelség-alapú fordított árverés

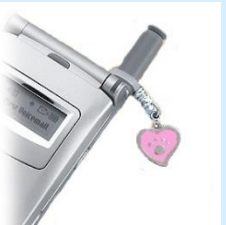
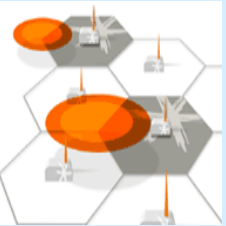
- A *kontextus-tudatos mobil szolgáltatások* kibővítése *multi-ügynök (multi-agent) technológiával*: Egy példa a közelség-alapú fordított árverés (PRA – proximity-based reverse auction).
- A PRA koncepció egy *e-piacteret* testesít meg, amely egy *fizikai (valós) piactérre* tevéődik rá.
- **Fordított árverés** esetén...
 - az eladók licitálnak a vevőért, nem pedig a vevők az eladó árujáért, és...
 - a vevő jelenti be a maximális árat, amelyet hajlandó megadni.
- Más szavakkal: a fordított árverés segít megválaszolni a következőkérdést: „*Ki hajlandó eladni nekem X-et P árért (vagy kevesebbért)?*”



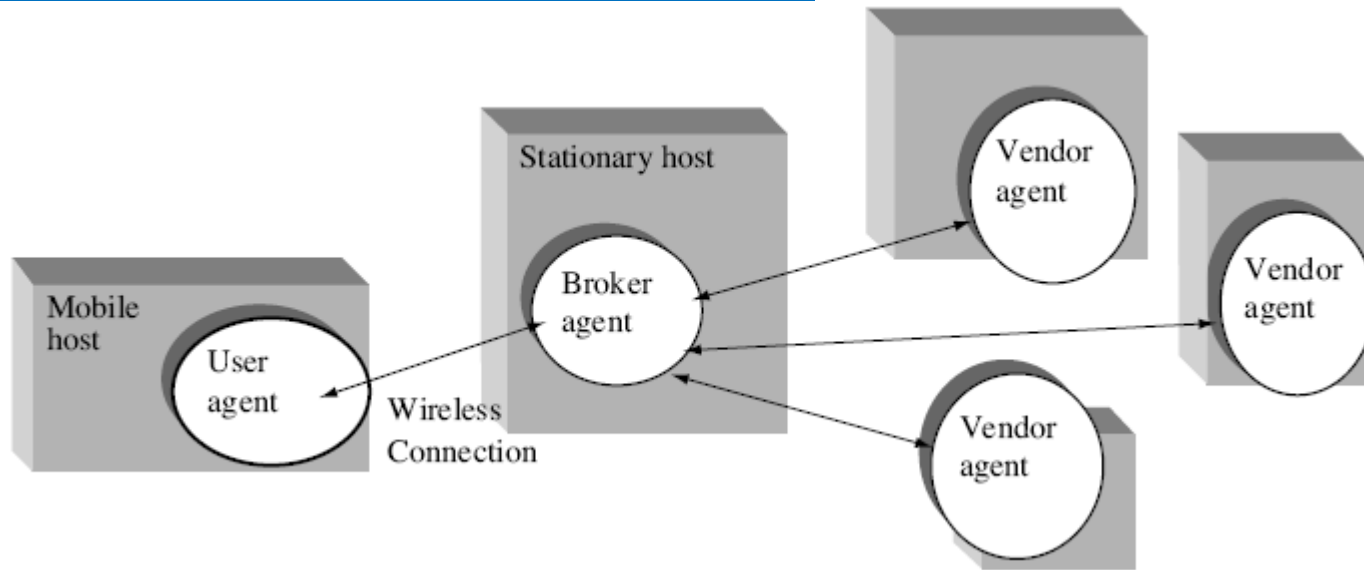
Közelség-alapú fordított árverés (folyt.)

- Egy PRA-val szemben követelményeket támasztunk a felhasználó *elhelyezkedése* és *ideje* szerint:
 - "Ki adja el nekem X-et max P-ért (vagy kevesebért)..."
 - úgy, hogy ne kelljen 200 méternél többet gyalogolnom, és...
 - 3 percen belül tudni akarom a választ."

- Az egyes megkötések esetében kompromisszumra is hajlandó lehet a felhasználó:
 - Pl., „*Ha kevesebben kell gyalogolnom, hajlandó vagyok picit többet fizetni.*”
 - A válasz is tartalmazhat alternatívákat, amiből a *felhasználó választhat*. (Pl. „Csak piros van, vagy rendelni kell.”)



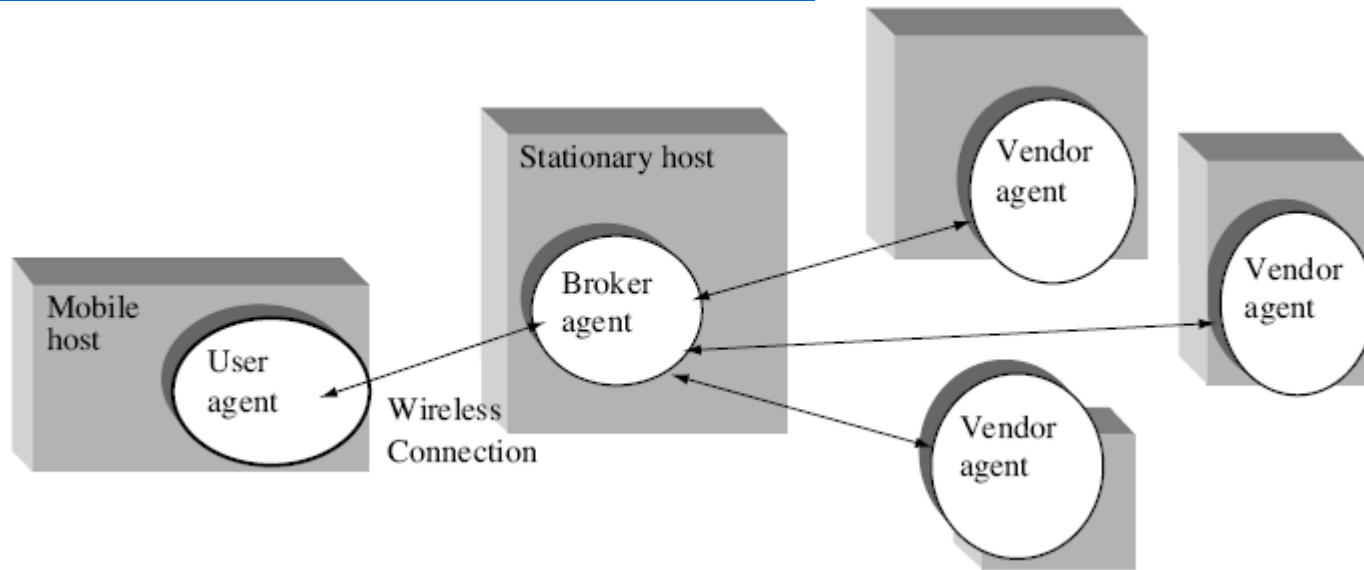
PRA-t támogató architektúra



□ **Felhasználói ügynök:**

- a felhasználó mobil eszközén fut,
- PRA kéréseket fogad a felhasználótól (azaz a vevőtől),
- *kiegészíti azt helyben tárolt felhasználói preferenciákkal,*
- továbbítja a kérést a bróker ügynöknek (vezetéknélküli kommunikációval).

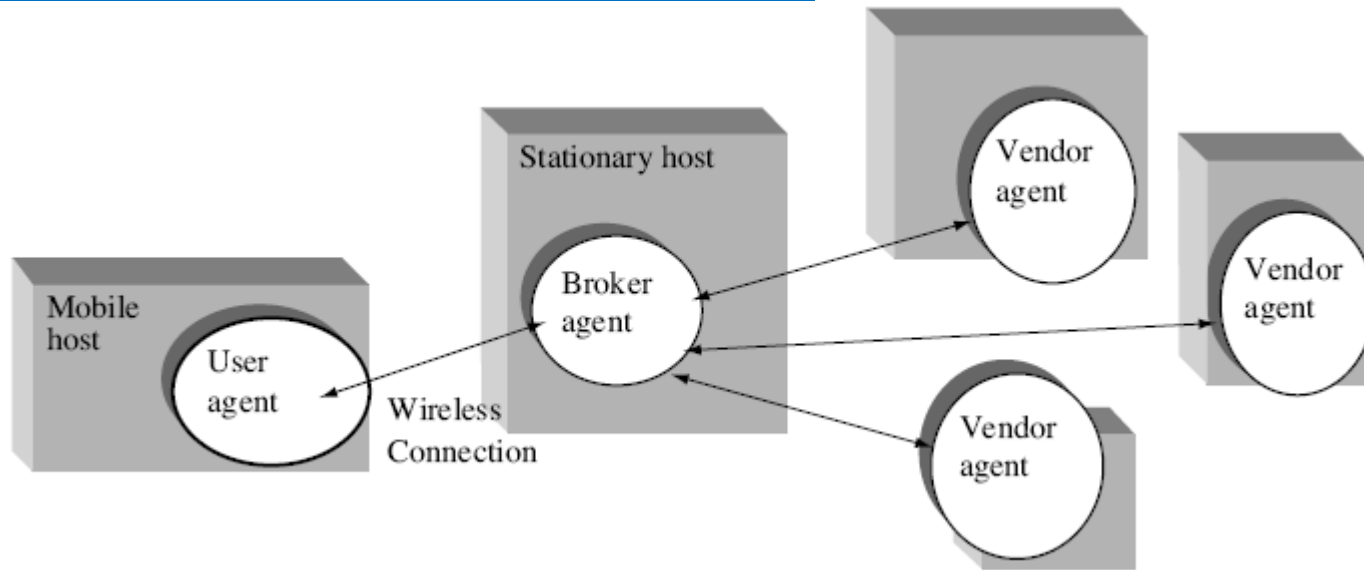
PRA-t támogató architektúra (folyt.)



□ Bróker ügynök:

- fix kiszolgálón fut,
- fogadja a PRA kéréseket a felhasználói ügynöktől.
- meghívja az eladókat (az ügynökeik által), hogy vegyenek részt a PRA-ban és tegyék meg ajánlataikat;
- koordinálja az aukciót a kikiáltó személyét megtestesítve.

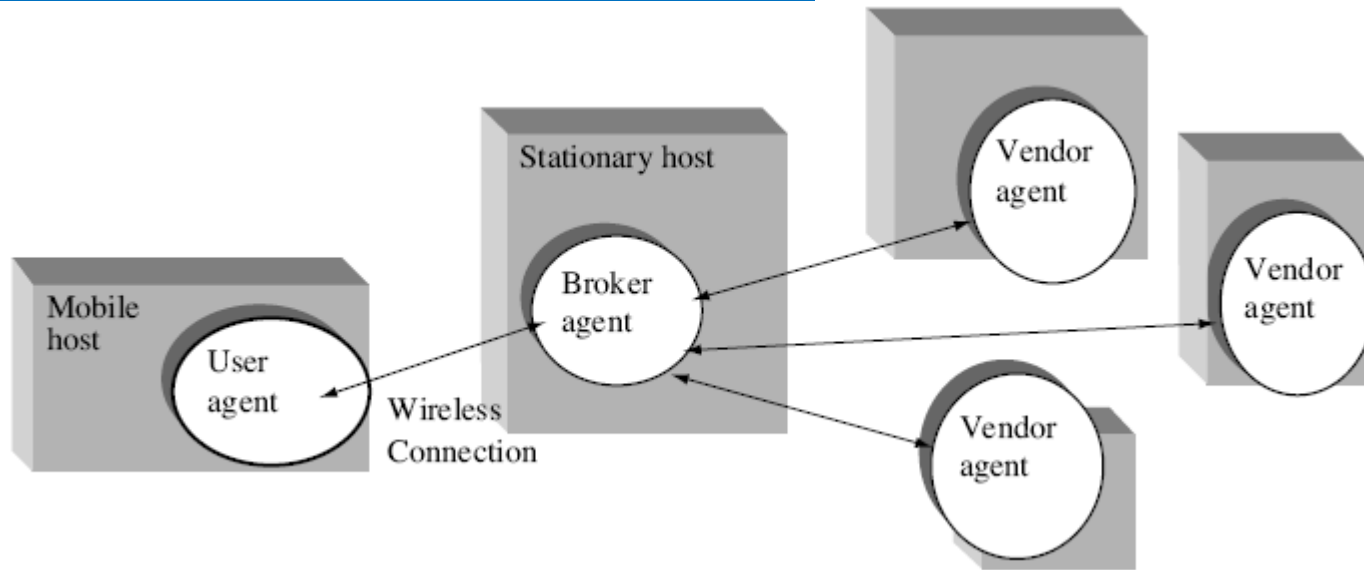
PRA-t támogató architektúra (folyt.)



□ **Eladó ügynök:**

- az eladót testesíti meg az árverésben, beleértve a licitálást és a megállapodást.
- Az ügynök által követett *stratégiát* az eladó határozza meg.
- Az eladói ügynökök *maguk* licitálnak egymás között az eladás jogáért.

PRA-t támogató architektúra (folyt.)



- Az aukciónak vége amikor lejár az idő, vagy egy bizonyos várakozási idő elteltével miután nem érkezik új licit.
- Ezután a vevő egy értesítést kap a nyertes eladóról, az árról és a helyről.

PRA-t támogató architektúra (folyt.)

