

Ambiens Hálózatok

SIMON CSABA, KERSCH PÉTER, SZABÓ RÓBERT

BME Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
{simon, kersch, szabo}@tmit.bme.hu



Kulcsszavak: ambiens hálózatok, ambiens kontrol tér, EU 6. keretprogram

Az ambiens, vagy más néven mindent körülölelő hálózatok a következő generációs, mobil és dinamikusan formálódó hálózatok infokommunikációs hálózati modelljei. Központi elemük az ambiens kontrol tér, mely a hálózati szinten összesíti azokat a vezérlési funkciókat, amelyekeken keresztül végponttól-végpontig nyújtott szolgáltatások menedzselhetőek autonóm rendszerek dinamikus együttműködésén. Az alábbiakban röviden ismertetjük az ambiens hálózatok megvalósítására létrehozott Ambient Networks projekt céljait, valamint az ambiens hálózatok számára általunk kifejlesztett megoldásokat.

A mobil hálózati technológiák mindennapjaink része lett, jelenleg már a mobil hálózatok harmadik generációja hódít a távközlési piacon. Az első és második generációs mobil technológiák még elsősorban beszédátvitelre fókuszáltak, de már akkor kialakult a mobil adatkommunikációs technológiákat (GPRS és EDGE) használók tábora. A harmadik generációs (3G) szélessávú cellás mobil (UMTS) technológia üzleti modelljében már jelentős szerepre tett szert az ilyen irányú felhasználás támogatása.

Ezzel párhuzamosan – néha kiegészítőjeként, néha pedig alternatívájaként a cellás mobil rendszereknek – szintén széles körben terjednek és rohamosan fejlődnek az IEEE 801.11 számítógép hálózati technológián alapuló vezeték nélküli helyi hálózatok (WLAN). Ezen technológiai heterogenitás – társulva a technológiánként más és más adminisztrációval – új együttműködési megoldásokat igényel. Megjegyezzük, hogy a hagyományos Internetes best-effort – nem garantált, szabad erőforrások függvényében biztosított – szolgáltatásra jellemző adatkommunikációs együttműködést természetesen az Internet Protokoll (IP) biztosítja. Ahhoz azonban, hogy idáig eljussunk, minden együttműködni akaró, technológiailag különböző hálózatot fel kell konfigurálni, ami ezek különbözősége (heterogenitása) miatt mindig egyedi feladat.

Az Európai Unió IST 6. keretprogramja keretében támogatott Ambient Networks integrált projekt [1] célja volt megfelelni ennek a kihívásnak. A projekt során modelleztük a lehetséges fejlődési irányokat a fentebb áttekintett mobil távközlési területen és arra a következtetésre jutottunk, hogy a mindenütt jelenlevő („ubiquitous”), mindent átható („pervasive”) és mindenhol körülvevő („ambient”) számítástechnikai elképzelések képezik a harmadik generáción túli mobil hálózatok alapjait.

Ezeket a helytől független (nomád), a mozgó (mobil) és a vezeték nélküli hálózatokat nevezzük Ambiens Hálózatoknak (Ambient Networks, AN). Az ambiens hálózatok különböző szinteken történő együttműködése, egybeolvadása, kompozíciója segíthet az imént említett heterogenitásból és mobilitásból eredő problémák megoldásában.

Az Ambient Networks projekt két fázisában negyvennél több partner dolgozott együtt, képviselve az európai infokommunikációs piac gyártóinak (Ericsson – a projektet vezető partner –, Alcatel Lucent, Nokia, Siemens Networks, NEC) szolgáltatóinak és okatató-kutató intézeteinek élvonalát (a partnerek részletes listáját a projekt honlapja [1] tartalmazza).

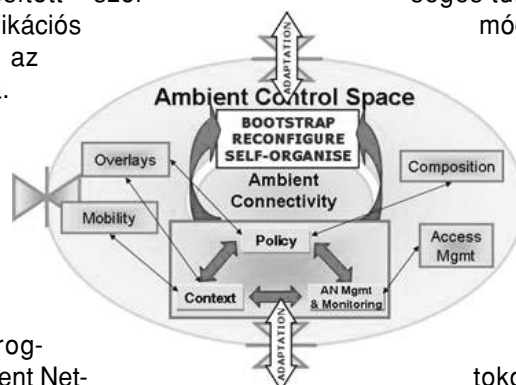
A fenti célok megvalósításához egy új vezérlési síkot kell tervezni. Az új vezérlési síknak a hálózatok dinamikus együttműködését kell támogatni a végpont-végpont szolgáltatások- és szolgáltatásminőség biztosításához. Továbbá az alkalmazások számára egy egységes tulajdonságokkal rendelkező, azonos

módon kezelhető hálózatot kell mutatni, annak ellenére, hogy sok-sok független hálózat összessége. Végül a heterogén fizikai közegeket (erőforrásokat) egységesen kell megjeleníteni, hogy az együttműködő hálózatok ezekhez transzparens módon férhesse- nek hozzá.

Mindezen célokat csak a külvilág felé jól definiált referencia pontokon (együttműködési interfészeken –

Ambient Networks Interface, ANI) keresztül lehet elérni. Az ANI-kon keresztül az egyes hálózatok vezérlési síkjai rekurzívan egymásba ágyazhatók lehetnének, amelyek ezáltal komplex együttműködések (elrendezéseket) támogathatnak egyazon alap- (primitív) konstrukciókkal építkezve.

Mindezeket a vezérlési funkciókat megvalósító protokollokat és függvényeket fogja össze az a kontrol tér,



ami a vízió szerint minden hálózatban jelen lesz, az úgynevezett ambiens kontrol tér (Ambient Control Space, ACS).

Az ACS-t tulajdonképpen az eddig is használt és a jövőben megjelenő hálózati technológiák feletti logikai rétegeként (overlay-ként) értelmezhetjük. Funkciója azonban nem csak az adott hálózathoz és technológiához kötődő transzportszolgáltatás biztosítása – ma a vezérlési sík egyetlen funkciója – hanem a külső együttműködések koordinálása, amelynek láncolataként végponttól végpontig terjedő szolgáltatást nyújthatunk/használatunk heterogén hálózatokon átívelve.

Egymással kapcsolatba kerülő hálózatok együttműködését a kapcsolódó hálózati ACS-ek dinamikus interakciója fogja meghatározni. Ezt az interakciót hálózatkompozíciónak (composition) nevezzük. A hálózatkompozíciós technológia támogatja a különböző hálózati politikákat és megkötéseket, lehetővé téve az információ védelmét és a szolgáltatások meghirdetését adott csoporton belül.

A dinamikus hálózatkompozíció és dekompozíció (a hálózatok szétválása) a hálózatok folyamatos újrakonfigurálását és a felajánlott szolgáltatások állandó felügyeletét jelenti. Tehát a hálózatkompozíciók segítségével kezelni tudjuk a harmadik generáción túli hálózatok egyik legnagyobb kihívását, a dinamikus hálózati interakciókat.

Az AN keretén belül a BME munkacsoportja egy világméretű hálózati együttműködésre skálázott hálózatkompozíciós alapelveket dolgozott ki, amely a hierarchikus rendszerbe szervezi a kompozícióban résztvevő hálózatok ACS-eit [2]. A megadott hálózatkompozíciós megoldás része egy olyan formalizált szabályokra építő döntéstámogatási rendszer, amely meghatározza két együttműködő hálózat kapcsolatának minőségét.

Ehhez szorosan kapcsolódik egy olyan regisztrációs menedzsment-keretrendszer, amelyik lehetővé teszi nagy adatbázisok dinamikus kombinálását (egyesítését és szétválást). Ennek a regisztrációs rendszernek a feladata a hálózatok ACS-ei által kezelt szolgáltatások és az általa meghatározott kompozíciós viszonyok tárolása és lekérdezése. A klasszikus adatbázisoknál használt technológiák nem képesek a megfelelő teljesítményre kiszolgálni a kéréseket, különösen nehezen követik a hálózatok egyesülésekor fellépő jelentős változásokat.

Emiatt a regisztrációs keretrendszer a peer-to-peer technológiákkal elterjedt Dinamikus Hash Táblák (DHT) elvén működik. Bebizonyítottuk, hogy egy sok elemből (számítógépből) álló DHT esetén dinamikus környezetben (amikor egy belépő új/kilépő régi hálózat ACS-e miatt sok információt kell hozzáadni/törölni) elégséges csak néhány elem állapotát frissíteni és erre az eredményre alapozva megadtuk egy ilyen rendszer leírását. A projekt részeként, a többi résztvevővel együtt elkészítettük az ambiens hálózatok működő prototípusát, amely megvalósítja az általunk kidolgozott hálózatkompozíciós modellt és alkalmazza a regisztrációs keretrendszert is [3].

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a BME Ambient Networks projekt további résztvevőinek: Benkő Borbála Katalin, Erdei Márk, Katona Tamás, Kis Zoltán Lajos, Németh László Harri, Wágner Ambrus, Wágner Katalin. A cikkben közölt eredmények háttérét a WWI Ambient Networks [1] projektek adták, melyeket az Európai Unió 6. kutatási keretprogramja támogat(ott).

Irodalom

- [1] Ambient Networks projekt honlapja (2004-2007) <http://www.ambient-networks.org>
- [2] Kovács B., Simon Cs., Ambient hálózatok: áttekintés, Híradástechnika 2005/7, pp.39–44.
- [3] Simon Cs., Rembarz R., Pääkkönen P., Perkuhn H., Bento C., Akhtar N., Agüero R., Katona T., Kersch P., Ambient Networks Integrated Prototype Design and Implementation, IST Mobile Summit, 1-5 July 2007, Budapest.