

SyncML Device Management

Paller Gábor

2004.09.21

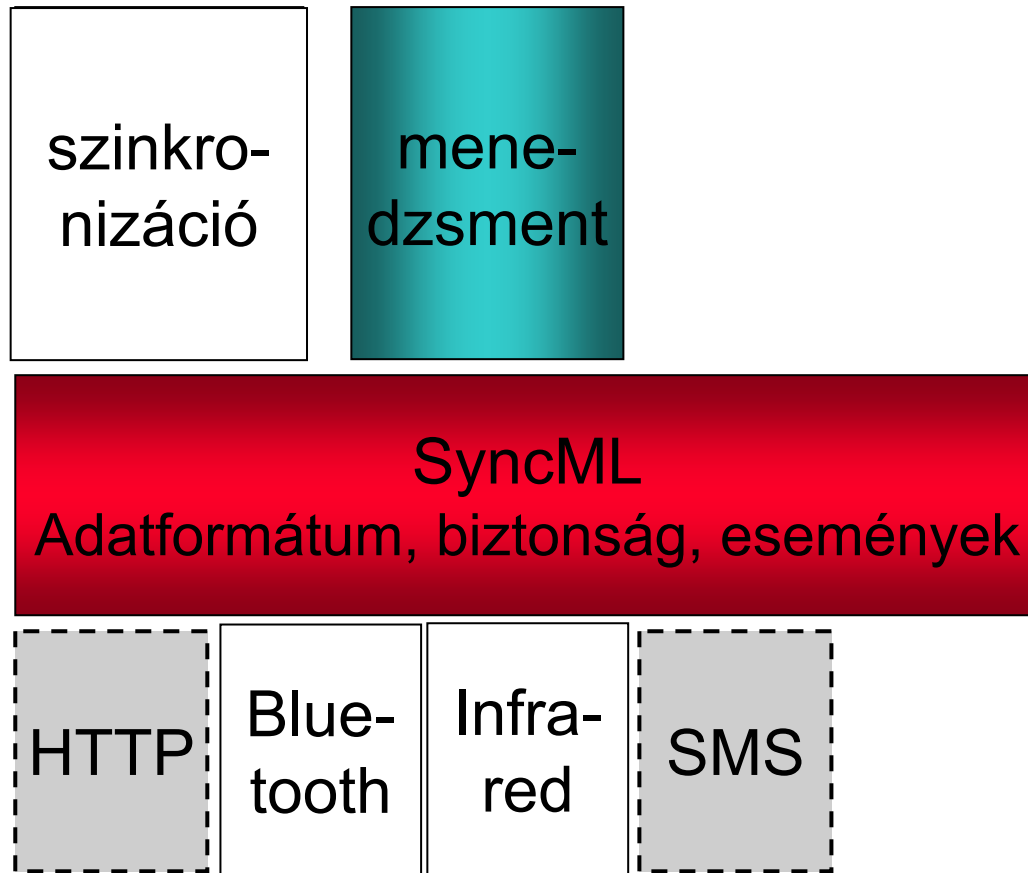
SyncML

- Kezdetekben adatszinkronizációs protokoll volt (SyncML DS)
- A DS protokoll alapjait felhasználva menedzmentprotokollá bővítették (SyncML DM)
- Mobil eszközökhöz optimalizált, egyszerű eszközkészlet
- XML alapú
- Tetszőleges hordozóprotokollon is működik
- Jelenleg az OMA (Open Mobile Alliance) gondozza

A SyncML DM 1.1.1 tartalma

- Biztonsági keretrendszer
 - titkosság és integritásellenőrzés
 - kétirányú autentikáció
 - elérési jogok beállíthatósága (autorizáció)
- Többféle hordozóhálózat
 - HTTP, HTTPS
 - WAP, WTLS
 - OBEX (pl. Infrared, Bluetooth, soros port)
 - SMS (csak értesítésre)
- Paraméterek menedzselhetősége
 - ADD, REPLACE, DELETE, COPY
- Bővíthetőség
 - menedzsmentobjektumok írják le az eszköz menedzselhető tulajdonságait
 - helyi programok hajthatók végre

A SyncML "stack"



SyncML protokollok:

- szinkronizáció
- menedzszment
- ... esetleg több

SyncML közös réteg:

- Adatformátum
- Biztonság
- Hordozóprotokollok kezelése
- Tesztprogramok

XML bevezető

- eXtensible Markup Language
- World Wide Web konzorcium (W3C) tartja karban a specifikációt
- Tetszőleges hierarchikus adatszerkezet leírására alkalmas
- A formátum adatformátum-leíró nyelven is megadható, az XML elemző tudja ellenőrizni a formátum helyességét.

XML alapok

- XML dokumentum: tag-ek és karakteres adatok (stringek).
- A dokumentum egyes részei lehetnek nem elemzettek, ott a tag-ek elemzése nem történik meg.
- Példa tag:
`<etag parm1="hello" parm2="hallo">Text, text, text</etag>`
 - etag: tag neve
 - parm1="hello": tag paraméter, értéke "hello"
 - Text, text, text: tag értéke. Lehetnek benne további tag-ek
 - </etag>: tag lezárás
- A formátum szigorúan hierarchikus
`<tag1>
 <tag2> ... </tag2>
 <tag2> ... </tag2>
</tag1>`
- Ha nincs tartalom a tag-ben, rövidítve is írható
 - `<etag parm1="hello" parm2="hallo"/>`

XML formátumleírás: DTD

- DTD: Document Type Definition
- XML dokumentumok formátumának leírására való
- Megmondja
 - Milyen tag-ek lehetségesek
 - Melyik tag-ben milyen másik tag lehet
 - A tag-eknek milyen paraméterei lehetnek
 - Melyik paraméter kötelező és melyik opcionális

DTD és neki megfelelő XML dokumentum

- <!ELEMENT p (#PCDATA)>
<!ELEMENT BOOK (OPENER,SUBTITLE?,INTRODUCTION?,(SECTION | PART)+)>
<!ELEMENT OPENER (TITLE TEXT)*>
<!ELEMENT TITLE_TEXT (#PCDATA)>
<!ELEMENT SUBTITLE (#PCDATA)>
<!ELEMENT INTRODUCTION (HEADER, p+)+>
<!ELEMENT PART (HEADER, CHAPTER+)>
<!ELEMENT SECTION (HEADER, p+)>
<!ELEMENT HEADER (#PCDATA)>
<!ELEMENT CHAPTER (CHAPTER_NUMBER, CHAPTER_TEXT)>
<!ELEMENT CHAPTER_NUMBER (#PCDATA)>
<!ELEMENT CHAPTER_TEXT (p)+>
- <BOOK><OPENER><TITLE_TEXT>All About Me</TITLE_TEXT></OPENER>
<PART><HEADER>Welcome To My Book</HEADER>
<CHAPTER><CHAPTER_NUMBER>CHAPTER 1</CHAPTER_NUMBER>
<CHAPTER_TEXT>
<p>Glad you want to hear about me.</p>
<p>There's so much to say!</p>
<p>Where should we start?</p>
<p>How about more about me?</p>
</CHAPTER_TEXT>
</CHAPTER>
</PART>
</BOOK>

DTD és XML attribútumok

- `<!ELEMENT person EMPTY>`
- `<!ATTLIST person number CDATA #REQUIRED>`
 - Érvényes: `<person number="5677" />`
 - Érvénytelen: `<person />`
- `<!ATTLIST person number CDATA #IMPLIED>`
 - Érvényes: `<person number="5677" />`
 - Érvényes: `<person />` (a number paraméternek nincs értéke)
- `<!ATTLIST person number CDATA "0">`
 - Érvényes: `<person number="5677" />`
 - Érvényes: `<person />` (a number paraméter értéke 0)
- `<!ELEMENT payment EMPTY>`
- `<!ATTLIST payment type (check|cash) "cash">`
 - Érvényes: `<payment type="check" />` vagy `<payment type="cash" />`

XML névterületek

- Tag-ek névterületekhez rendelhetők
- Azonos nevű tag-ek különböző névterülettel különbözőknek számítanak.
- Pl.
 - `<tag1 xmlns=http://www.example.com/dtd1.dtd"/>`
 - `<tag1 xmlns=http://www.example.com/dtd2.dtd"/>`
 - Ez a két tag különböző
- Eredeti szándék szerint a névterület megadja a DTD URL-jét, ahonnan a DTD valóban letölthető.
- Ma már leginkább csak azonosításra használják az URI mezőt, nem feltétlenül jelöl elérhető címet.

SyncML DM menedzsment objektum fogalma

- Sokkal egyszerűbb, mint az általános modell (pl. OSI)
- Objektumok hierarchikus fája, csak tartalmazásreláció
- Nincsenek osztályok, minden objektum két osztály valamelyikébe tartozhat
 - Levél: egyetlen, értékkel bíró attribútuma van. Az attribútumnak típusa van, ezt MIME formában írjuk le (pl. image/jpeg)
 - Közbülső: egyéb levél és közbülső objektumokat tartalmazhat, értéke nincs
- Címzés URL formátumban, pl. ./SyncML/DMAcc/MgmtServer/Addr
- Nincs eseménymechanizmus
- Nagyon egyszerű operációmechanizmus (ld. Exec)

SyncML DM parancsok: Replace

- Felülírja egy létező objektum értékét
- `<Replace>`
 - `<CmdID>4</CmdID>`
 - `<Item>`
 - `<Target>`
 - `<LocURI>./antivirus_data/version</LocURI>`
 - `</Target>`
 - `<Data>antivirus-inc/20020213a/1</Data>`
 - `</Item>`
 - `</Replace>`
- CmdID: a parancs sorszáma (a sorszámoknak szigorúan emelkedőeknek kell lenniük)
- Item: egy vagy több objektum és beleírandó értékek
- Visszajelzés a csatolt Results üzenetben (ld. később)

SyncML DM parancsok: Get

- Kiolvassa egy létező objektum értékét
 - `<Get>`
 - `<CmdID>4</CmdID>`
 - `<Item>`
 - `<Target>`
 - `<LocURI>./antivirus_data/version</LocURI>`
 - `</Target>`
 - `</Item>`
 - `</Get>`
- CmdID: a parancs sorszáma
- Item: a kiolvasandó objektum azonosítója
- Az eredmény a Results üzenetben jön:
 - `<Results>`
 - `<MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>4</CmdRef><CmdID>3</CmdID>`
 - `<Item><Source><LocURI>./antivirus_data/version</LocURI></Source>`
 - `<Data>antivirus-inc/20010522b/5</Data></Item>`
 - `</Results>`

SyncML DM parancsok: Add

- Add egy új objektumot hoz létre, hiba, ha a megadott névvel már létezik objektum. Csak közbülső objektumokhoz adható új objektum.
- ```
<Add>
 <CmdID>2</CmdID>
 <Meta>
 <Format xmlns="syncml:metinf">b64</Format>
 <Type xmlns="syncml:metinf">application/antivirus-inc.virusdef</Type>
 </Meta>
 <Item>
 <Meta><Size xmlns='syncml:metinf'>37214</Size></Meta>
 <Target><LocURI>./antivirus_data</LocURI></Target>
 <Data><!--Base64-coded antivirus file --></Data>
 </Item>
</Add>
```
- ./antivirus\_data névvel hoz létre új objektumot, amibe a base64-kódolt információt tölti. Az objektumban tárolt adat MIME típusa application/antivirus-inc.virusdef.

# SyncML DM parancsok: Delete

- Töröl egy létező objektumot, ha ez lehetséges. Nem minden objektum törölhető.
- `<Delete>`
  - `<CmdID>5</CmdID>`
  - `<Item>`
    - `<Target>./DM/WAPSetting/1</Target>`
  - `</Item>`
- `</Delete>`

# SyncML DM parancsok: Copy

- Egy létező objektumot átmásol egy másik helyre, létrehozva vagy felülírva a célobjektumot. Az eredeti objektum megőrződik
- Csak levél típusú objektumokra használható
- ```
<Copy>  
  <CmdID>4</CmdID>  
  <Item>  
    <Target>./DM/WAPSetting/1</Target>  
    <Source>./Common/WAP/1</Source>  
  </Item>  
</Copy>
```


SyncML DM parancsok: Exec

- Lehetővé teszi, hogy egy objektum mögé végrehajtható operációt rejthessünk.
- Az operációt az Exec paranccsal hívhatjuk
- A hívó felelőssége megfelelő számú paramétert átadni. A paraméterek típusa csak szöveges lehet
- Visszatérési érték nincs, a hívó csak a siker/hiba státuszról értesül
- ```
<Exec>
 <CmdID>3</CmdID>
 <Item>
 <Target><LocURI>./bin/shutdown</LocURI></Target>
 <Data>argument1</Data>
 <Data>argument2</Data>
 <Data>argument3</Data>
 </Item>
</Exec>
```

# További támogató konstrukciók

- Alert: az ágens vagy a szerver közöl speciális információkat általa
- Sequence: a beágyazott parancsokat szigorúan a megadott sorrendben kell végrehajtani
- Atomic: a beágyazott parancsokat egyben kell végrehajtani, vagy elutasítani. Ha valamelyik parancs hibát okoz, egyetlen parancs hatása sem teljesülhet

# Felhasználói interakció

- A szerver speciális Alert üzenetekkel kérhet felhasználói interakciót.

- Példa: felhasználói jóváhagyás

```
<Alert>
```

```
 <CmdID>2</CmdID>
```

```
 <Data>1101</Data>
```

```
 <Item></Item> <!-- no optional parameters -->
```

```
 <Item>
```

```
 <Data>Do you want to add the CNN access point?</Data>
```

```
 </Item>
```

```
</Alert>
```

- "Igen" válasz esetén a feldolgozás rendben halad tovább. "Nem" válasz esetén a Sequence vagy Atomic megszakítódik (SyncBody-t nem érinti) és a válaszban felhasználói elutasításra utaló státusz érkezik:

```
<Status>
```

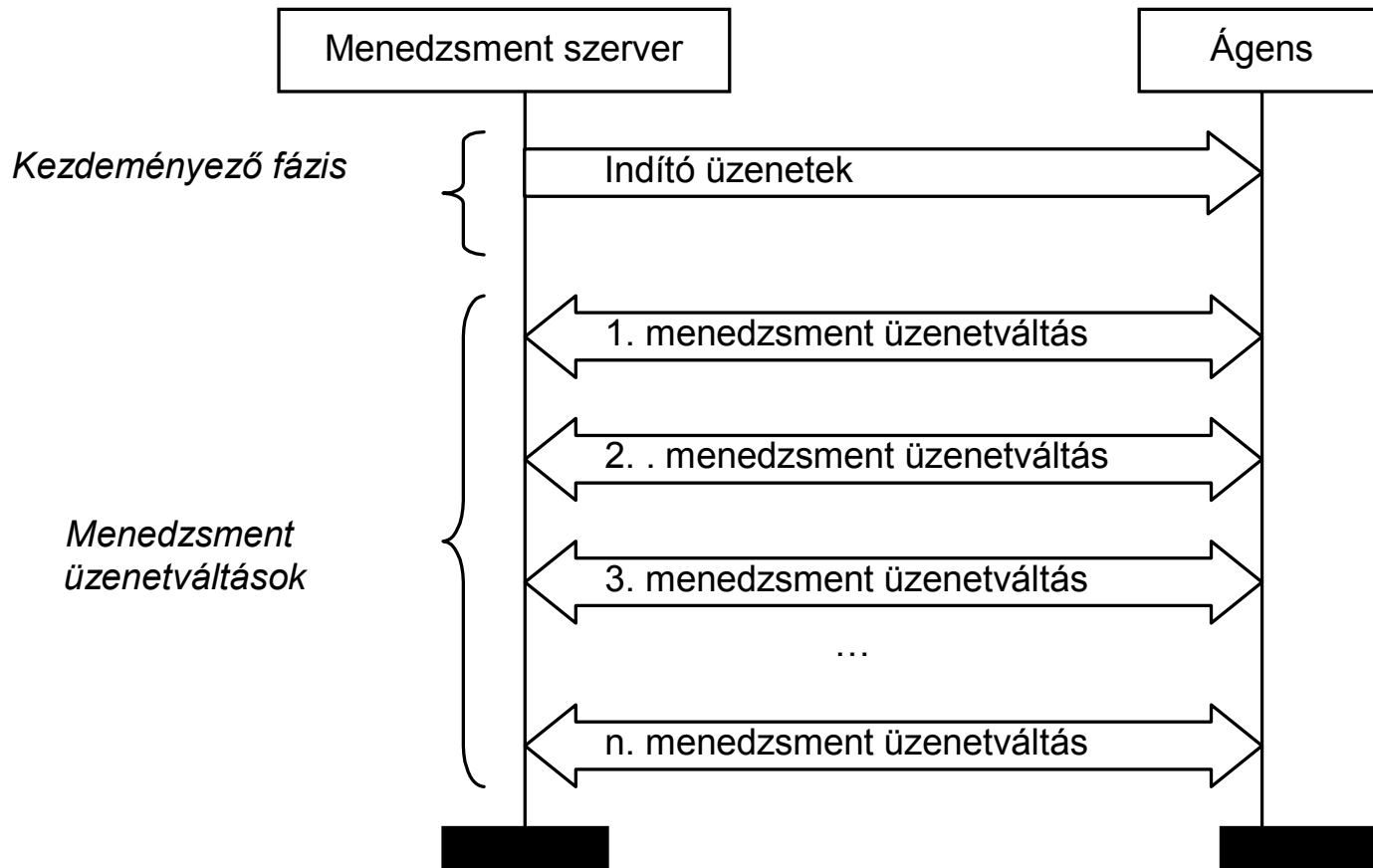
```
 <CmdID>2</CmdID><MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>2</CmdRef>
```

```
 <Cmd>Alert</Cmd>
```

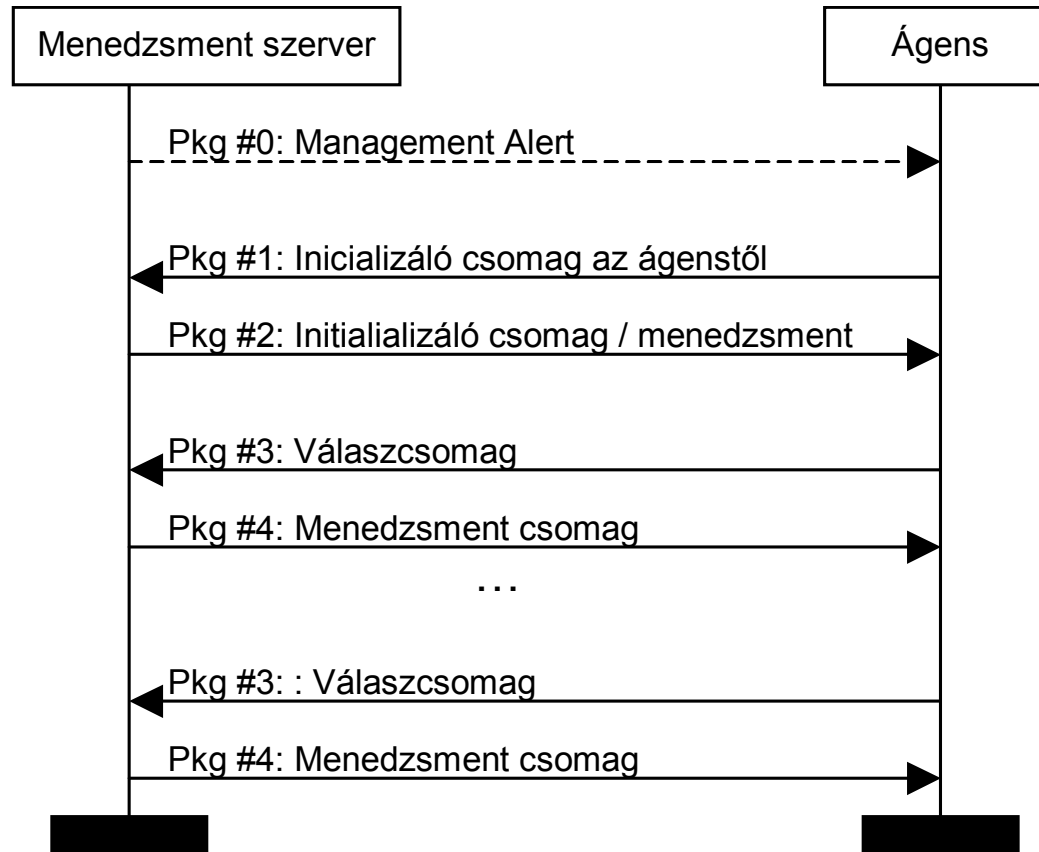
```
 <Data>304</Data> <!-- Not modified --->
```

```
</Status>
```

# SyncML DM protokol

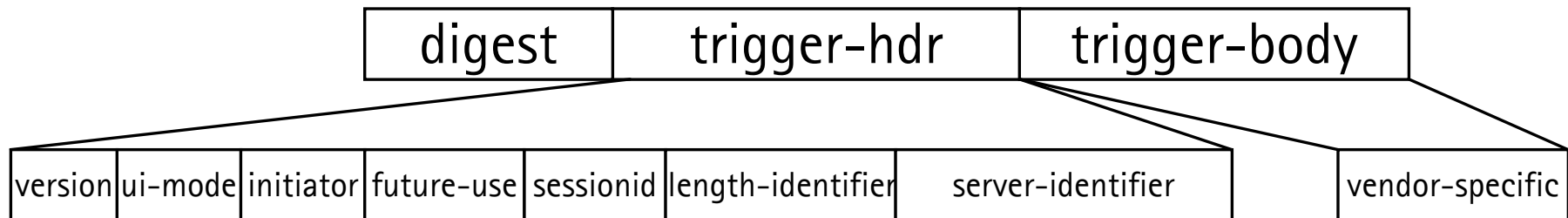


# SyncML DM protokol



# Indító üzenetek – management alert

- SMS-en küldik
- Digitálisan alá van írva
- Az ágens a legközelebbi alkalmas pillanatban elkezd a menedzsment üzenetváltást



# Management alert

- digest:  $H(B64(H(\text{server-identifier}:\text{password})))\text{:nonce:B64}(H(\text{trigger}))$ .
  - H: MD5 hash
  - password: kliens jelszó
  - nonce: MD5 HTTP autentikációban használt string. A szerver küldi majd, ha a menedzsment üzenetváltás elkezdődik
- ui-mode:
  - not-specified: a szerver nem határozza meg a felhasználói interakciót
  - background: a szerver azt szeretné, ha a felhasználót nem értesítenék
  - informative: a szerver szeretné, ha a felhasználót értesítenék, de jóváhagyásra nincs módja
  - user interaction: a felhasználónak jóvá kell hagynia a menedzsment üzenetváltás megkezdését
- initiator: kliens vagy szerver
- session identifier: a SyncML DM session azonosítója, hogy a szerver össze tudja párosítani az alerteket a SyncML DM csomagokkal
- server identifier: a szerver azonosítója (ld. később)

# SyncML üzenetek

- SyncML üzenetnek mindig két része van:
  - Fejléc
  - Törzs
- A fejléc a protokollt segítő funkcióknak ad helyet, pl. kliens azonosítás, autentikáció.
- Pkg#1: inicializáció az ágenstől a szervernek
  - Kliens autentikáció
  - Session inicializálás
  - Kliens információinak közlése ("devinfo")



# Pkg#1: inicializáció az ágenstől a szervernek, fejléc

```
<SyncML xmlns='SYNCCML:SYNCCML1.1'>
<SyncHdr>
 <VerDTD>1.1</VerDTD>
 <VerProto>DM/1.1</VerProto>
 <SessionID>1</SessionID>
 <MsgID>1</MsgID>
 <Target><LocURI>http://www.syncml.org/mgmt-server</LocURI></Target>
 <Source><LocURI>IMEI:493005100592800</LocURI></Source>
 <Cred<Meta><Type xmlns="syncml:metinf">syncml:auth-basic</Type></Meta>
 <Data><!--base64 formatting of userid:password --></Data>
 </Cred>
 <Meta>
 <MaxMsgSize xmlns="syncml:metinf">5000</MaxMsgSize>
 </Meta>
</SyncHdr>
```

...

# Pkg#1: inicializáció az ágenstől a szervernek, fejléc (2)

- VerDTD: A SyncML DTD verziója, ami szerint ez az üzenet készült
- VerProto: a protokoll verziója, ami szerint az üzenetváltás történik
- SessionID: a session száma (meg kell egyezzen a Management Alert-ben jött értékkel)
- MsgID: üzenet száma ebben a session-ben (inicializáló üzenetnél mindig 1)
- Target: a menedzser szerver URL-je
- Source: az eszköz URL-je, általában IMEI-re utal
- Cred: kliens autentikáció, kötelező, ha a SyncML alatti transzport nem végzi el
- MaxMsgSize: a kliens által fogadni tudott legnagyobb üzenet mérete

# Pkg#1: inicializáció az ágenstől a szervernek, üzenet törzs

```
<SyncBody>
 <Alert><CmdID>1</CmdID><Data>1200</Data> <!-- Server-initiated session --></Alert>
 <Replace><CmdID>3</CmdID>
 <Item><Source><LocURI>./DevInfo/DevID</LocURI></Source>
 <Meta><Format xmlns='syncml:metinf'>chr</Format><Type
 xmlns='syncml:metinf'>text/plain</Type></Meta>
 <Data>493005100592800</Data>
 </Item>
 <Item><Source><LocURI>./DevInfo/Man</LocURI></Source>
 <Meta><Format xmlns='syncml:metinf'>chr</Format><Type
 xmlns='syncml:metinf'>text/plain</Type></Meta>
 <Data>Device Factory, Inc.</Data>
 </Item>
 ...
</Replace>
<Final/>
</SyncBody></SyncML>
```

# Pkg#1: inicializáció az ágenstől a szervernek, üzenet törzs (2)

- Alert: az ágens közli, hogy a szerver kérésére kapcsolódik. Elvileg ágens által kezdeményezett session is lehet, ez egyelőre nem implementált termékekben.
- Replace: az ágens közli a csatlakozó készülék tulajdonságait (devinfo). Ez tartalmazza
  - A készülék gyártóját
  - A készülék típusát
  - A készülék egyedi azonosítóját (IMEI)
  - ...

# Pkg #2: szerver inicializáció+menedzsment

- ```
<SyncBody>
  <Status>
    <MsgRef>1</MsgRef><CmdRef>0</CmdRef><Cmd>SyncHdr</Cmd>
    <CmdID>6</CmdID>
    <TargetRef>http://www.syncml.org/mgmt-server</TargetRef>
    <SourceRef>IMEI: 493005100592800</SourceRef><Data>212</Data>
  </Status>
  ...
  <Replace>
    <CmdID>4</CmdID>
    <Meta><Format xmlns="syncml:metinf">b64</Format>
    <Type xmlns="syncml:metinf">
      application/vnd.wap.connectivity-wbxml
    </Type></Meta>
    <Item>
      <Target><LocURI>./settings/wap_settings/CNN</LocURI></Target>
      <Data><!-- Base64-kódolt WAP csatlakozási információ --></Data>
    </Item>
  </Replace>
  <Final/>
</SyncBody>
```

Pkg #2: szerver inicializáció+menedzsment (2)

- Status: státusz üzenet minden parancsra és a fejlécre
- Replace: menedzsment parancs
- Final: utolsó parancs az üzenet törzsében

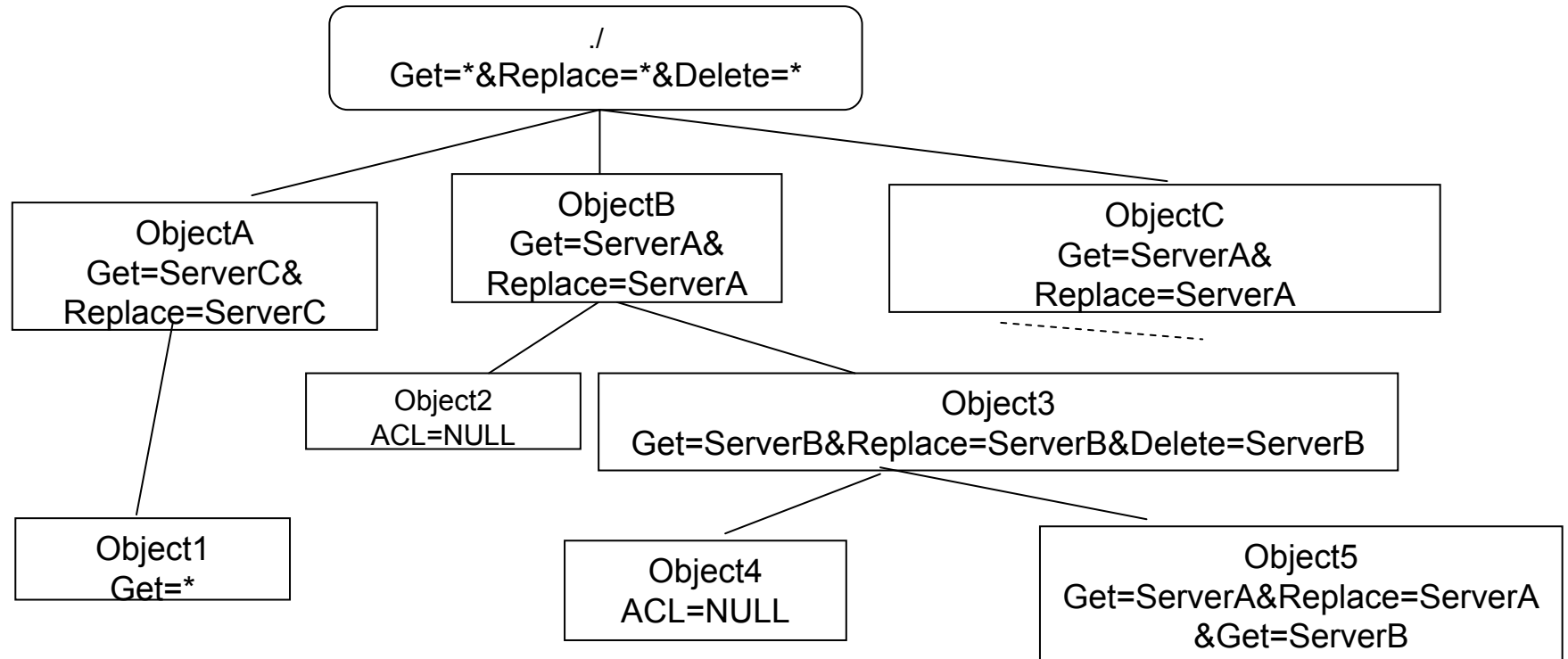
Pkg #3,4: kliens nyugta, szerver nyugta

- Pkg #3: kliens Status üzenetet küld minden szerver parancsra
- Pkg #4: szerver csak a SyncHdr-t nyugtázza, új parancsot nem küld. Az üzenetváltás lezáródik.
- Ha a szerver parancsokat küld a Pkg #4-ben, a protokoll új iterációja kezdődik. Ekkor a kliens egy új Pkg #3-mal válaszol és ez így folytatódik mindaddig, míg a szerver már nem küld új parancsot.

Biztonság

- Kölcsönös kliens-szerver autentikáció
- Az ágens nyilvántart u.n. szerverazonosítókat. A szerverazonosító egy karaktersorozattal azonosítja a szervert leíró összes információt, pl. szerver cím, jelszó, stb.
- A szerverazonosító felhasználásával hozzáférési szabályok definiálhatók, ezeket ACL-nek (Access Control List) hívjuk. Az ACL az objektum egyik tulajdonsága. Elérni objektumcím#acl szintaxissal lehet.
- Az ACL megmondja, melyik szerver milyen SyncML DM műveleteket hajthat végre az adott objektumon. Példa: Add=www.sonera.fi-8765&Delete=www.sonera.fi-8765&Replace=www.sonera.fi-8765+mgr7.ibm.com&Get=*
- Ha az objektumnak nincs ACL-je, a fában addig megyünk felfelé, amíg ACL-t nem találunk és azt használjuk.

Biztonság (2)



- A Get kérés a ./ObjectA/Object1?prop=ACL objektumon “Get=*” eredményt ad
- A Replace kérés az ./ObjectB/Object3/Object5 objektumon ServerB-től ACCESS VIOLATION hibát okoz.

Objektumleírás

- A SyncML DM Device Description Framework-nek (DDF) nevezi az objektumleíró nyelvét
- Csak a szervereknek kell DDF-et érteniük
- Egyszerű XML formátum

DDF (1)

Node: Vendor/ISP/GWInfo/GWName

Value: "gw.halebop.com"

```
<MgmtTree>
  <Node>
    <NodeName>Vendor</NodeName>
    <DFProperties>...</DFProperties>
    <Node>
      <NodeName>ISP</NodeName>
      <DFProperties>...</DFProperties>
      <Node>
        <NodeName>GWInfo</NodeName>
        <DFProperties>...</DFProperties>
        <Node>
          <NodeName>GWName</NodeName>
          <DFProperties>...</DFProperties>
          <Value>gw.halebop.com</Value>
        </Node>
      </Node>
    </Node>
  </Node>
</MgmtTree>
```

DFProperties részleteket ezen a példán kihagytuk.

DDF (2)

```
<Node>
  <NodeName>Man</NodeName>
  <DFProperties>
    <AccessType>
      <Get/>
    </AccessType>
    <DefaultValue/>
    <Description>The name of the device manufacturer </Description>
    <DFFormat>
      <chr/>
    </DFFormat>
    <Scope>
      <Permanent/>
    </Scope>
    <DFTitle>The name of the device manufacturer.</DFTitle>
    <DFType>
      <MIME>text/plain</MIME>
    </DFType>
  </DFProperties>
</Node>
```

SyncML DM ma

- Terjedő szabvány
- Új készülékekben jelenik meg, pl. Nokia 9500
- Autóiparban is használják
- Egyszerű, de elég korlátozott