

Odprti standardi v zgradbah

Mag. Samo Ceferin univ. dipl. inž.
Smart Com d. o. o.
Brnčičeva 45, 1001 Ljubljana
samo.ceferin@smart-com.si

OPEN BUILDING STANDARDS

Abstract: Modern technologies significantly changed the way of life in the past decades. Automation, telecommunication and information technologies are together bringing new challenges for engineers, planners, economists, jurists and sociologists. Ideas about construction of smart buildings have been present for more than twenty years. However, technological possibilities for the realisation of smart buildings were awkward and price unacceptable for wide market place.

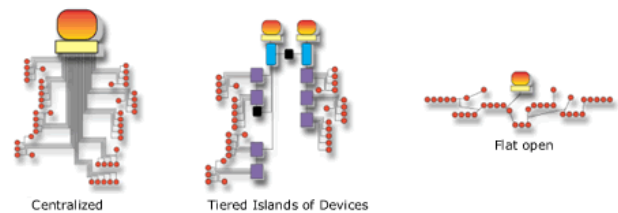
Running processes in each building depend on building's purpose. Those processes are in different conditions and terms related to sort of services. We could name them value added services, which represent significant role in economic growth and information-developed society.

Nowadays, technologies offer many possibilities for the realisation of smart buildings, therefore it is necessary to make detailed analyses from the aspect of demands and future updating of the solutions. We should consider smart buildings only as a tool for achieving higher aims such as rational energy consumption and living comfort.

1 Uvod

Napredek v tehnologiji in vedno kompleksnejše potrebe uporabnikov pri uporabi različnih sistemov v zgradbah so v preteklih letih povzročili pojav različnih ponudnikov naprav in podsistemov za obvladovanje sistemov inteligentne infrastrukture. Avtomatiziranje različnih segmentov v zgradbah pomeni veliko število točk na merilno

izvršilnem nivoju procesov. Za obvladovanje takšnih sistemov klasični prijemi avtomatizacije v industriji ekonomsko vsekakor niso najprimernejši. Poleg tega je v sodobni zgradbi vgrajeno tudi mnogo različnih telekomunikacijskih sistemov. Sistemi inteligentne infrastrukture v zgradbah morajo iskati sinergijo z ostalimi telekomunikacijskimi sistemi tako na nivoju ožičenja kot tudi na nivoju funkcionalnosti in procesov.



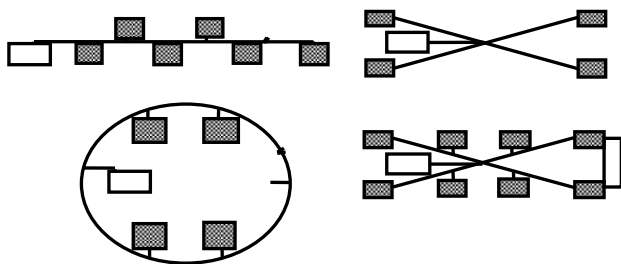
Slika 1: Evolucija integracije sistemov v zgradbah

Prav zgoraj naštetih vidiki govorijo v prid odprtim standardom, ki podpirajo načelo »kadarkoli kjerkoli« [4]. Takšno načelo zagotavlja tako načrtovalcem kot uporabnikom učinkovitost izvedbe in uporabe v vseh življenjskih obdobjih zgradbe, vse od načrtovanja, izgradnje do uporabe in vzdrževanja.

2 Komunikacijski protokoli in omrežja

Komunikacijska povezanost naprav in sistemov v inteligentni merilno izvršilni infrastrukturi zgradbe zahteva nižje podatkovne širine; večji poudarek je na enostavnosti in robustnosti izvedbe, predvsem pa na možnosti enostavne nadgradnje in posodobitve sistema. V preteklosti je bil razvoj na področju namenskih komunikacijskih protokolov močan, to še posebej velja za industrijsko okolje, kjer so

trendi reševanja avtomatizacije že pred desetletjem prešli v korist komunikacije med opremo in napravami. Izkušnje se s pridom prenašajo v stavbe, kjer pa so zahteve prilagojene distribuirani infrastrukturi, ki jo predstavljajo aparati, naprave, senzorji, merilniki in akuatorji. LONWORKS tehnologija se je pričela uveljavljati v začetku 90. let prejšnjega stoletja. Bistvo tehnologije je povezati aparate, naprave in ostalo opremo preko protokola LONTALK v distribuiran informacijsko podprt sistem, kjer ima vsaka naprava (NODE) vgrajeno »Neuron« integrirano vezje. Vsak delujoč sistem je podprt z LNS mrežnim operacijskim sistemom in pripadajočo podatkovno bazo. Povezljivost je podprta na različnih prenosnih medijih, kar omogoča prilagodljivost sistema v vseh arhitekturnih okoljih. Arhitektura omrežja znotraj zgradbe je odvisna od števila in vrste naprav integriranih v sistem, delno pa je odvisna tudi od funkcionalnosti zgradbe in vgrajenih sistemov.



Slika 2: Topologije LONWORKS omrežij

Omrežje strukturiramo z usmerjevalniki (router), ki omogočajo povezljivost naprav prek različnih medijev in protokolov. Zelo pomembna in uporabna lastnost LONWORKS standarda je povezljivost preko IP omrežja (IP channel), ki omogoča povezavo v lokalna (LAN) ali prostrana (WAN) IP omrežja. Pri načrtovanju zgradbe je povezljivost v IP omrežja pomembna, saj na ta način zagotovimo interoperabilnost zgradbe in istočasno zagotavljamo integracijo omrežij ter odprto infrastrukturo za povezljivost v komunikacijska

omrežja ponudnikov storitev IKT (Informacijsko Komunikacijskih Tehnologij).

2.1 Svetovni standardi

V svetovnem merilu je v uporabi nekaj protokolov namenjenih povezavam naprav v zgradbah, kot so Konnex (KNX), BacNet, EIB (European Installation Bus), Modbus itn. Največjo razširjenost v svetovnem merilu pa ima prav LONWORKS. Razlog tej razširjenosti je podprtost z vsemi sedmimi plastmi ISO/OSI komunikacijskega modela in transparentnost v IP svetu. LONWORKS je podprt s standardi kot so ANSI/EIA/CEA 709.1 in EN 14908, ki standardizirata protokol LONTALK.

O zgradbah, povezljivosti sistemov in instalacijski infrastrukturi govorijo tudi drugi formalni in neformalni »defacto« svetovni standardi, kot so oBIX (Open Building Information Exchange), OPC (OLE For Process Control), XML / Web services, Dali itn.

Gradnja LONWORKS omrežij je ob možnostih, ki jih ponuja tehnologija, prilagodljiva in načrtovalcem omogoča pripraviti uporabne in zanesljive rešitve. Možne so različne topologije LONWORKS omrežij, sistemski integratorji pa s svojimi rešitvami in aplikativnimi znanji zagotavljajo optimalno arhitekturo sistemov. V sistemih velikih zgradb služijo TCP/IP omrežja kot hrbtnična infrastruktura [4]. TCP/IP omrežje je torej poleg podpore in infrastrukture poslovnim procesom namenjen tudi zagotavljanju inteligentne infrastrukture, zagotavljanju delovanja, nadzora in upravljanja procesno tehnoloških sistemov v zgradbi.

3 Naprave in podsistemi podprti z odprtimi standardi

Vsaka posamezna naprava ima poleg »Neuron« integriranega vezja vgrajen še prenosni vmesnik za povezavo na različne prenosne medije. LONTALK protokol je podprt s prenosom po bakreni parici, električnem napajalnem omrežju, radio frekvenčnem prenosu in z optičnim prenosom. Vsaka inteligentna naprava ima v »Neuron«

integriranem vezju poleg identifikacije, ki napravo poveže s podatkovno bazo in operacijskim sistemom, tudi spominski prostor za aplikacijo, ki napravi omogoča funkcionalnost po željah in zahtevah uporabnika. Ločimo dva tipa integriranih vezij in sicer: Neuron 3120 in Neuron 3150. Slednji je razširljiv z zunanjim pomnilnikom in omogoča zahtevnejše aplikacije in funkcionalnosti. Vsako Neuron integrirano vezje ima vgrajene tri 8 – bitne procesorje, od katerih prvi zagotavlja dostopnost do komunikacijskega medija (plast 1 in 2 ISO/OSI modela) prek vmesnika, drugi skrbi za distribucijo spremenljivk in funkcij (plasti 3 do 6 po ISO/OSI modelu), tretji procesor pa zagotavlja usklajenost med prenosom in funkcionalnostjo, torej zagotavlja delovanje aplikacije inteligentne naprave (plast 7 po ISO/OSI modelu) [1], [3].

OSI Sloj	Kje?	Kako?
7 Aplikativni		Uporabniški programi
6 Predstavitveni		
5 Sejni		
4 Transportni	Omrežni procesor	Neuron jedro
3 Omrežni		Neuron "firmware"
2 Povezovalni		
1 Fizični	Medijski sprejemnik / oddajnik	XCVR hardware

Slika 3: Neuron vezje v ISO/OSI slojih

LONTALK protokol podpira prenos različnih mrežnih spremenljivk (Network Variable – NV) med napravami. Spremenljivke ločimo kot standardne spremenljivke (Standard Network Variable Type – SNVT) in jih je po definicijah združenja LonMark Interoperability Association trenutno okrog 130 [2]. Te spremenljivke opisujejo standardne fizikalne količine, kot so temperatura, vlaga, tlak, hitrost vetra, svetilnost itd. Poleg teh protokol LonTalk opisuje še spremenljivke:

- ki se nanašajo na konfiguracijo NODE naprave v omrežju (Network Configuration Variable – NCV),
- ki določajo lastnosti naprave (Configuration Properties – CP),

- ki so v korelaciji s spremenljivkami SNVT in določajo konfiguracijo povezav med napravami (Standard Configuration Property Types – SCPT in User Configuration Property Types – UCPT).

Naprave v LONWORKS omrežju imajo nabor funkcijskih blokov z vhodnimi in izhodnimi spremenljivkami, ki določajo funkcionalnost naprave, načrtovalcu omrežja pa omogočajo vključevanje želenih funkcionalnosti posameznih naprav.



Slika 4: Integrirano vezje Neuron in komunikacijski vmesnik - transciever

4 Aplikacije in integracija sistemov

Potreba po povezanosti zgradb in njihovih uporabnikov z globalnimi omrežji je že zdavnaj prerasla prag množičnosti uporabe. Uporaba interneta je postala nepogrešljiv del našega vsakdana. Uporabniki vedno bolj množično uporabljamo internetne storitve kot so e-trgovine, e-banke, IP TV, VoIP ali zgolj samo uporabo interneta kot neizmernega vira informacij za potrebe izobraževanja, sporazumevanja, oglaševanja ali zabave. Množična uporaba interneta in internetnih storitev pospešuje že sicer hiter razvoj komunikacijske infrastrukture in povezljivosti zgradb. Pomembno dejstvo je, da so podatkovni prenosi z novimi tehnološkimi rešitvami na obstoječi komunikacijski infrastrukturi dosegli hitrosti, ki omogočajo tudi prenos zvoka in slike.

Naprave, ki so informacijsko povezane, potrebujejo za svoje delovanje, ki je pravilno in funkcionalno ustrezno, upravljanje, vodenje in nadzor. Aplikacija mora biti prilagojena zahtevam uporabnika, namenu uporabe, prav tako pa mora omogočati povezanost z različnimi informacijskimi nivoji.

Prepletenost funkcionalnosti naprav izraža potrebo po integraciji sistemov. V zgradbah so različne naprave in sistemi:

- prenos in distribucija zvoka,
- prenos in distribucija slike,
- alarmni sistemi,
- sistemi upravljanja z ogrevanjem, prezračevanjem in klimatizacijo,
- razsvetljava,
- upravljanje z energetske viri,
- dvigala,
- monitoring sistemov in dogodkov.

Vsi omenjeni sistemi so funkcionalno in tehnološko medsebojno prepleteni in funkcionalno povezani s procesi, ki potekajo v zgradbi. Optimizacija takšnih procesov zagotavlja prihranke pri energiji in zadovoljstvo uporabnikov. Za povezljivost in medsebojno funkcionalnost je nujna njihova integracija v odprte sisteme.

Zgradba z vgrajeno inteligentno infrastrukturo omogoča povezljivost tudi s ponudniki storitev ali celo dobavitelji energije. Kakor hitro govorimo o rabi energije je prvo in zelo pomembno dejstvo merjenje porabe. V preteklosti je bilo veliko poskusov kako izvesti enostavno in zanesljivo odčitavanje energije. Vsi poskusi so se končali pri dejstvu, da tehnične rešitve niso ponujale razširljivosti in prilagodljivosti, na drugi strani pa so bili takšni projekti pri množični uporabi tudi cenovno neprimerni. Šele z gradnjo komunikacijske infrastrukture in s povezavo zgradb z globalnim omrežjem se ponujajo prave priložnosti za vzpostavitev AMR (Automatic ReadinSystem) sistemov za daljinsko odčitavanje energije. Vzpostavitev takšnih sistemov omogoča razvoj pravega trga z energijo zlasti z električno energijo. Ko govorimo o trgu z (električno) energijo, je seveda pomembno tudi

dejstvo, da je z vzpostavitvijo merjenja dejansko porabljene energije možno po drugi strani vplivati tudi na njeno porabo in na tak način optimirati sistem distribucije.



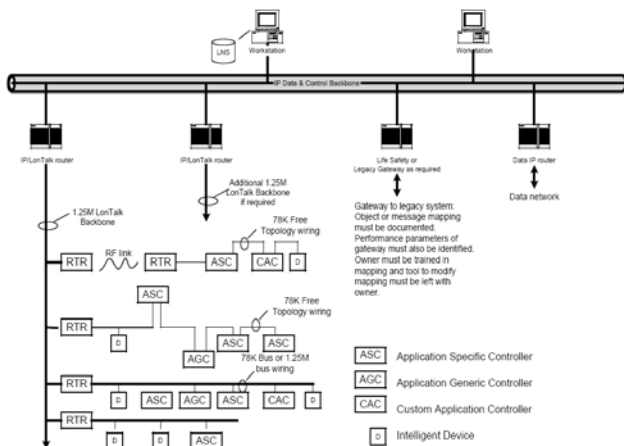
Slika 5: Sistem AMR za daljinsko odčitavanje energije.

Načrtovanje sistemov daljinskega odčitavanja energije zahteva upoštevanje razširitev in nadgradnje, obenem pa mora sistem delovati zanesljivo in informacijsko varno.

5 Načrtovanje in izvedba projektov odprtih sistemov v zgradbah

Pravilna idejna zasnova in načrtovanje zgradbe je predpogoj za optimalno delovanje sistemov ter zadovoljstvo končnega uporabnika. Prav v ta namen je potrebno v fazi zasnove in načrtovanja ter kasnejše izvedbe upoštevati nivo systemske integracije. Systemski integratorji zagotavljajo optimalno izbiro sistemov v fazi načrtovanja in ustrezno integracijo v fazi izvedbe. Znanje s področja razvoja in integracije systemskemu integratorju omogoča, da s priporočili projektantskim organizacijam zagotavlja ustrezne smernice za načrtovanje in izvedbo sistemov [5].

Veriženje izvajalcev in podizvajalcev v projektih izgradnje sodobnih avtomatiziranih zgradb brez ustrezne systemske integracije investitorjem in uporabnikom ne prinaša zelenih učinkov tako pri energetske učinkovitosti kot tudi udobnosti bivanja v zgradbi. Za investitorja zagotavlja systemski integrator tudi racionalnejšo porabo sredstev v fazi načrtovanja in izgradnje.



Slika 6: Idejna zasnova odprtega sistema v zgradbi, ki jo postavi sistemski integrator

6 Povzetek

Z razvojem področja avtomatizacije in komunikacijskih tehnologij se vedno bolj uveljavlja sodobno načrtovanje zgradb z odprtimi standardi. S stališča vgradnje rešitev za varčno rabo električne energije in mehanizmov inteligentnih zgradb je izredno pomembno načrtovanje rešitev že v sami fazi zasnove in izdelave projektne dokumentacije. Zato je sodelovanje arhitektov in inženirjev s področja inteligentnih zgradb potrebno že v fazi izbire sistemov, saj sistemski integratorji pomembno prispevajo k zagotavljanju pravilne izbire in arhitekture sistema. Namen je vsekakor povečevanje udobja bivanja in zmanjševanje porabe energije. Razvoj gre predvsem v smeri integracije komunikacijskih rešitev kot

standarda. Vsekakor so IP tehnologije danes v svetu najbolj razširjene in uporabljene. Pri IP tehnologijah gre za širokopasovne podatkovne prenose. Na nivoju posameznih naprav v inteligentni infrastrukturi zgradbe ni potrebe po širokopasovnih prenosih, pomembna je predvsem robustnost in enostavnost izvedbe. Omrežja LONWORKS izpolnjujejo vse našete pogoje omrežja na nivoju povezljivosti inteligentnih naprav v zgradbah, kot tudi v industriji, transportni tehniki in energetiki. Povezljivost omrežij LONWORKS z IP omrežji je enostavna in transparentna prek standardnih komunikacijskih naprav, kot so usmerjevalniki (router) in protokolni prevajalniki (gateway). Pri snovanju arhitekture sistemov inteligentne infrastrukture je pomembno upoštevati dejstvo, da uvajanje gateway naprav omejuje odprte sisteme. Potrebno je inženirsko znanje in praksa, ki rezultirata v dobrih, uporabnih in učinkovitih rešitvah za končnega uporabnika.

7 Literatura

- [1] www.echelon.com
- [2] www.lonmark.org
- [3] LonWorks Installation Handbook, VDE Verlag GmbH, Berlin, Ofenbach, 2002
- [4] Open System Specification Framework, A Framework for Specifying Open Control Systems with LONWORKS® Technology, Version 4.0
- [5] Open System Design Guide, Designing Open Building Control Systems Based on LONWORKS® Technology, Version 2.0