

Master strukovne studije –

Multimedijalno inženjerstvo,

Računarsko inženjerstvo



Protokoli i tehnologije bežičnih
sistema:

Lekcija 9: WLAN – Upravljanje i nadzor (II)

leto 2018/2019

Branimir M. Trenkić



WLAN

802.11 WLAN – Upravljanje utroškom energije

*Power Management in Infrastructure
Networks*

Upravljanje uštedom energije

- Kako bi se obezbedila **puna mobilnost stanica** one **ne smeju biti lokacijski vezane** ničim – **uključujući i napajanje** stanice
- Većina mobilnih stanica **koriste baterije** kao vid napajanja energijom
- **Vreme rada** baterije je **ograničeno** – nakon toga, ona mora biti ponovno punjena
- Česta **potreba za punjenjem** baterija je, u najmanju ruku **nepraktično, sa gledišta korisnika**

Upravljanje uštedom energije

- Kao i u slučaju drugih mrežnih interfejsa, **isključenje primo-predajnika sa napajanja** – dovodi do **velike uštede energije** u bežičnim mrežama
- Za stanicu sa isključenim primo-predajnikom kažemo da se nalazi u “**sleep**” ili “**power saving**” (**PS**) modu rada
- Uključivanjem primo-predajnika, stanica ulazi u mod rada “**budan**” ili “**aktivan**”

Upravljanje uštedom energije

Infrastrukturni režim rada

- **AP ima dva posla** vezana za upravljanje uštedom energije
 1. AP je upoznat sa stanjem svake pridružene stanice po pitanju upravljanja uštedom energije
 - Na bazi toga, **donosi odluku** da li će okvir koji treba da pošalje stanici **baferovati ili isporučiti**
 2. **Periodično mora obavještavati stanice** da li poseduje okvire namenjene njima ili ne
 - Jedini način da se poruke isporuče stanicama



Baferovanje i isporuka okvira

Baferovanje i isporuka unicast okvira
korišćenjem TIM (*Traffic Indication Map*)
informacionog elementa

Isporuka *unicast* okvira

- **Association ID (AID)** – **logička veza** između baferovanog *unicast* okvira i odredišne stanice (kojoj je dodeljen taj AID)
- *Broadcast* i *multicast* okviri se povezuju sa **AID = 0**
- Baferovanje je pola posla
- Ako stanica nikada ne “pokupi” njene okvire – baferovanje je uzaludan posao

Isporuka *unicast* okvira

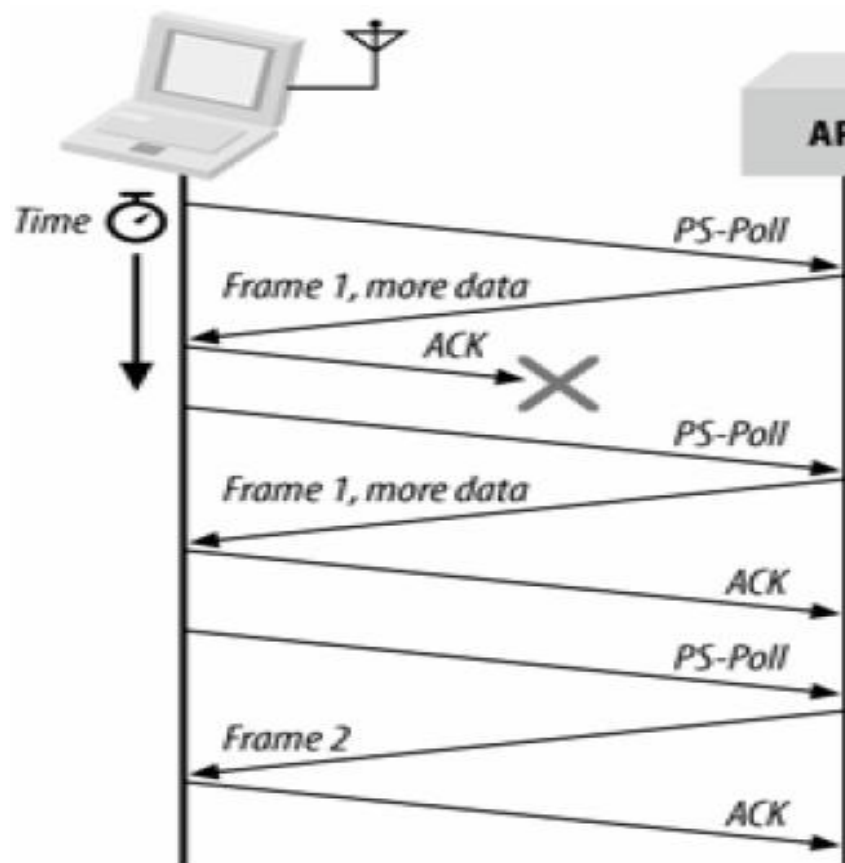
- **Prvi korak**:- **obavestiti stanicu** da AP poseduje okvire njoj upućene
- AP periodično sastavlja **indikacionu mapu saobraćaja TIM** (Traffic Indication Map) i šalje je **Beacon** okvirom
- **Svaki bit** u mapi – **odgovara jednom AID**
- **= 1**, ukazuje da **AP ima baferovane unicast okvire za stanicu sa tim AID**

Isporuka *unicast* okvira

- Stanica se “*budi*” i aktivno “*osluškuje*” Beacon okvire ***kako bi primile TIM informacije***
- ***Analizom sadržaja stanica*** može utvrditi da li AP poseduje baferovane okvire namenjene njoj ili ne
- Koristi ***PS-Poll*** (kontrolni) ***okvir*** kako bi od AP zatražila njene baferovane okvire
- Ako je više takvih stanica – ***backoff algoritam predhodi slanju PS-Poll okvira***

Isporuka *unicast* okvira

- **Prijem** PS-Poll okvira mora biti **potvrđen**



Ako je baferovano više okvira – “**more data**” bit mora biti setovan u FC polju zaglavlja okvira

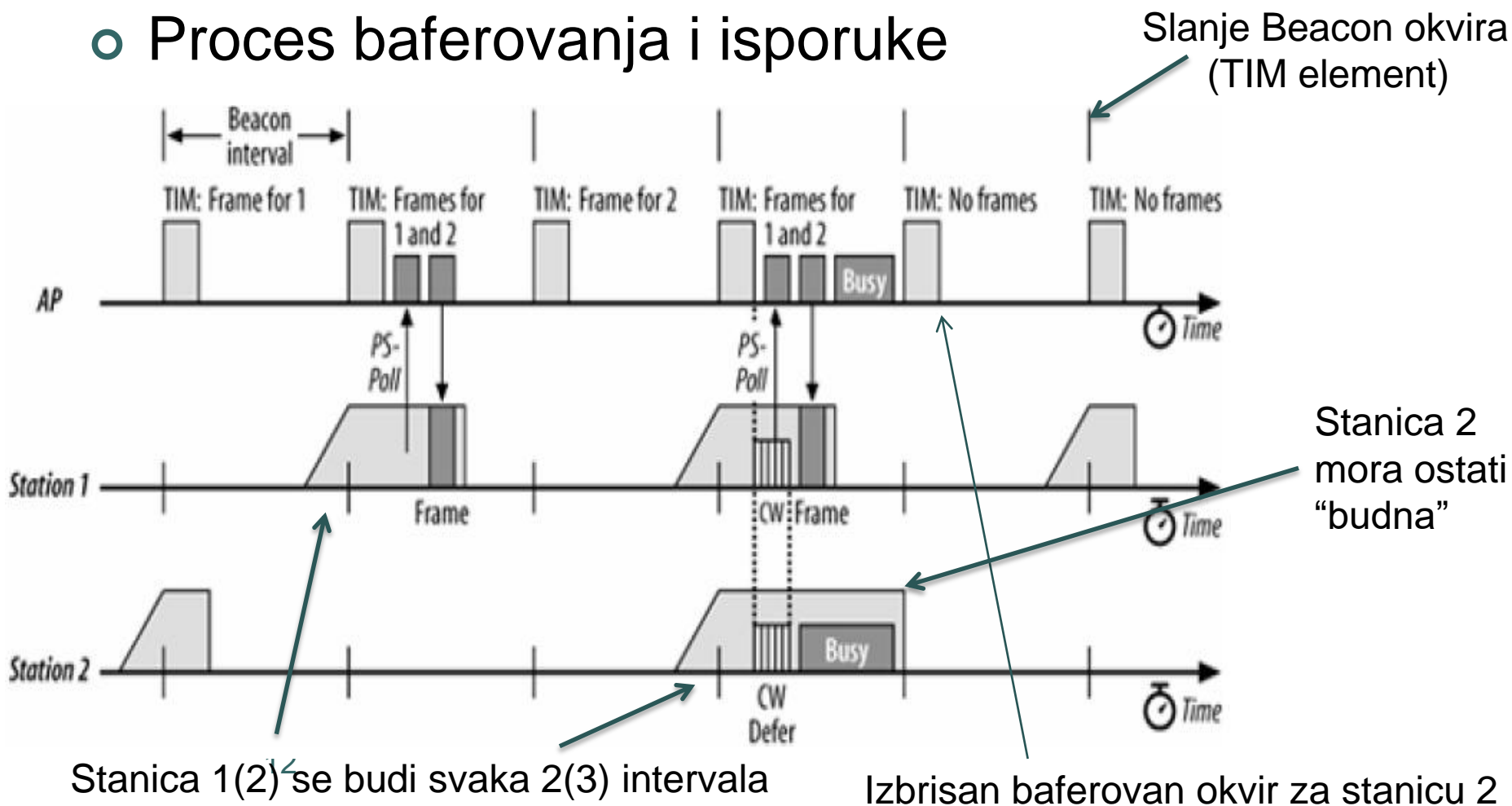
To omogućuje **generisanje dodatnih PS-Poll** zahteva – sve dok bit ne bude postavljen na 0

Isporuka *unicast* okvira

- **Nakon slanja *PS-Poll* okvira stanica mora ostati “budna”** sve dok
- **Transakcija** prozivanja (polling) **ne bude okončana**
 - **Povratak** stanice **u “sleep” mod** nakon uspešno okončane transakcije prozivanja
- **Bit** koji odgovara njenom AID ne bude **vraćen na 0 u TIM-u**
 - **Povratak** stanice **u “sleep” mod** nakon brisanja baferovanih poruka u AT

Isporuca *unicast* okvira

Proces baferovanja i isporuke





Isporuka *broadcast/unicast* okvira

- Okviri sa *broadcast* ili *multicast* adresom ***ne mogu biti isporučeni algoritmom prozivanja***
- 802.11 uključuje ***mehanizam za baferovanje i isporuku grupnih i broadcast okvira***
- Baferovanje – identično unicast slučaju
- Okviri se baferuju ***kad god postoji neka stanica u “sleep” modu***
- AP označava postojanje baferovanih grupnih poruka sa prvim bitom u TIM (t.j. ***povezuju se sa AID 0***)



Isporučka *broadcast/unicast* okvira

- Svaki ESS poseduje parametar nazvan ***DTIM Period***
- ***TIM*** se prenosi ***svakim Beacon okvirom***
- Nakon određenog broja Beacon intervala šalje se ***specijalni oblik TIM – DTIM*** (Delivery traffic Indication Map)
- ***TIM informaciono polje*** ***sadrži brojač*** koji odbrojava intervale do sledećeg DTIM-a
- U ***DTIM okviru*** taj ***brojač*** je ***jednak 0***

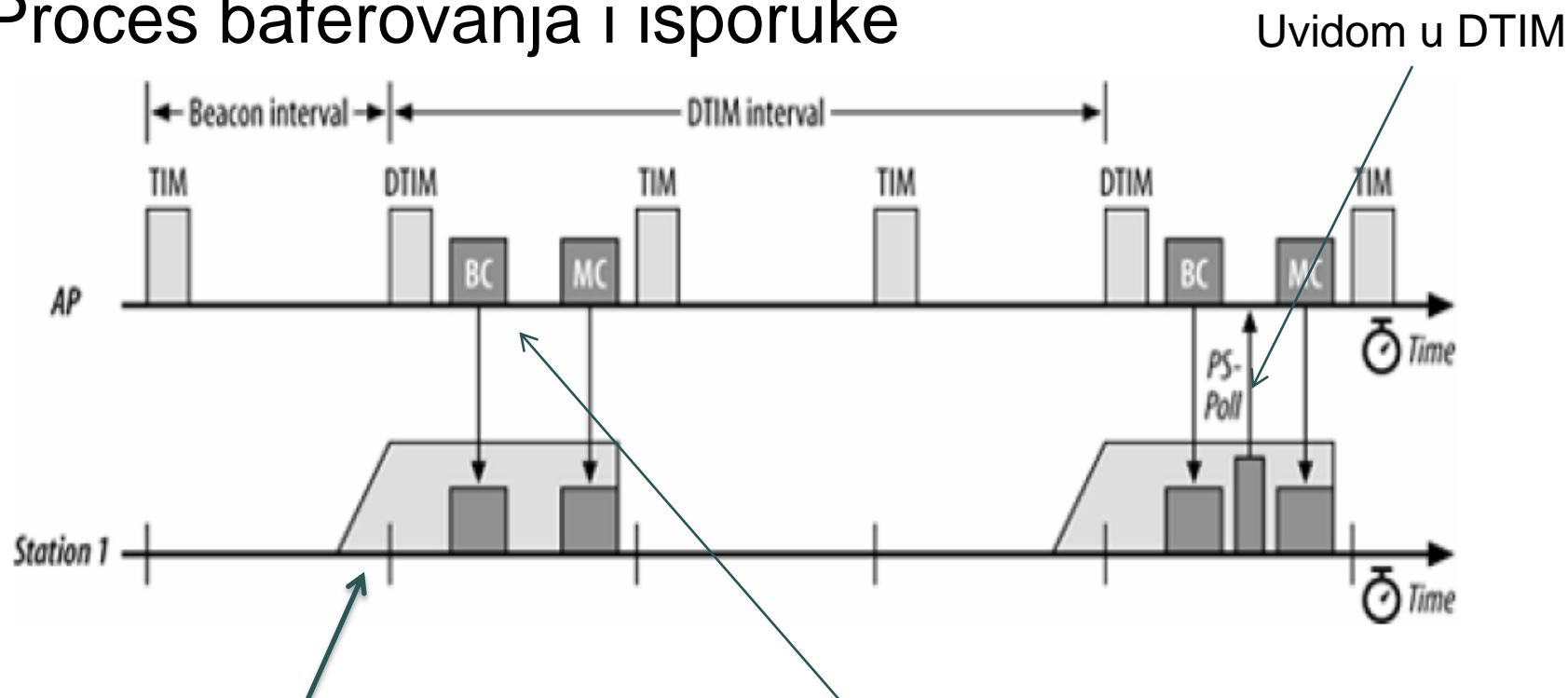


Isporučka *broadcast/unicast* okvira

- ***Nakon DTIM okvira***, šalju se baferovani *broadcast* i *multicast* okviri
- Više baferovanih okvira se šalje u sekvenci (***“more data”*** indikator u FC polju)

Isporuka *broadcast/unicast* okvira

Proces baferovanja i isporuke



Stanica 1 se budi svaka 3 intervala

Nakon slanja DTIM okvira **sledi slanje broadcast i multicast okvira** (2. interval)

Nakon toga sledi **PS-Poll prozivka** za unicast poruke



Isporuca *broadcast/unicast* okvira

- Da bi bile u mogućnosti da prime broadcast i multicast okvire, ***stanica mora svoj interval “buđenja” da uskladi sa intervalom slanja DTIM okvira***
- Ako administrator ustanovi da je štednja energije u baterijama značajnija od prijema broadcast i multicast okvira - interval “buđenja” se postavlja nezavisno od DTIM intervala