

Arhitekture i algoritmi DSP 2



Auditorne vežbe AU-1[0]
Formati audio fajlova

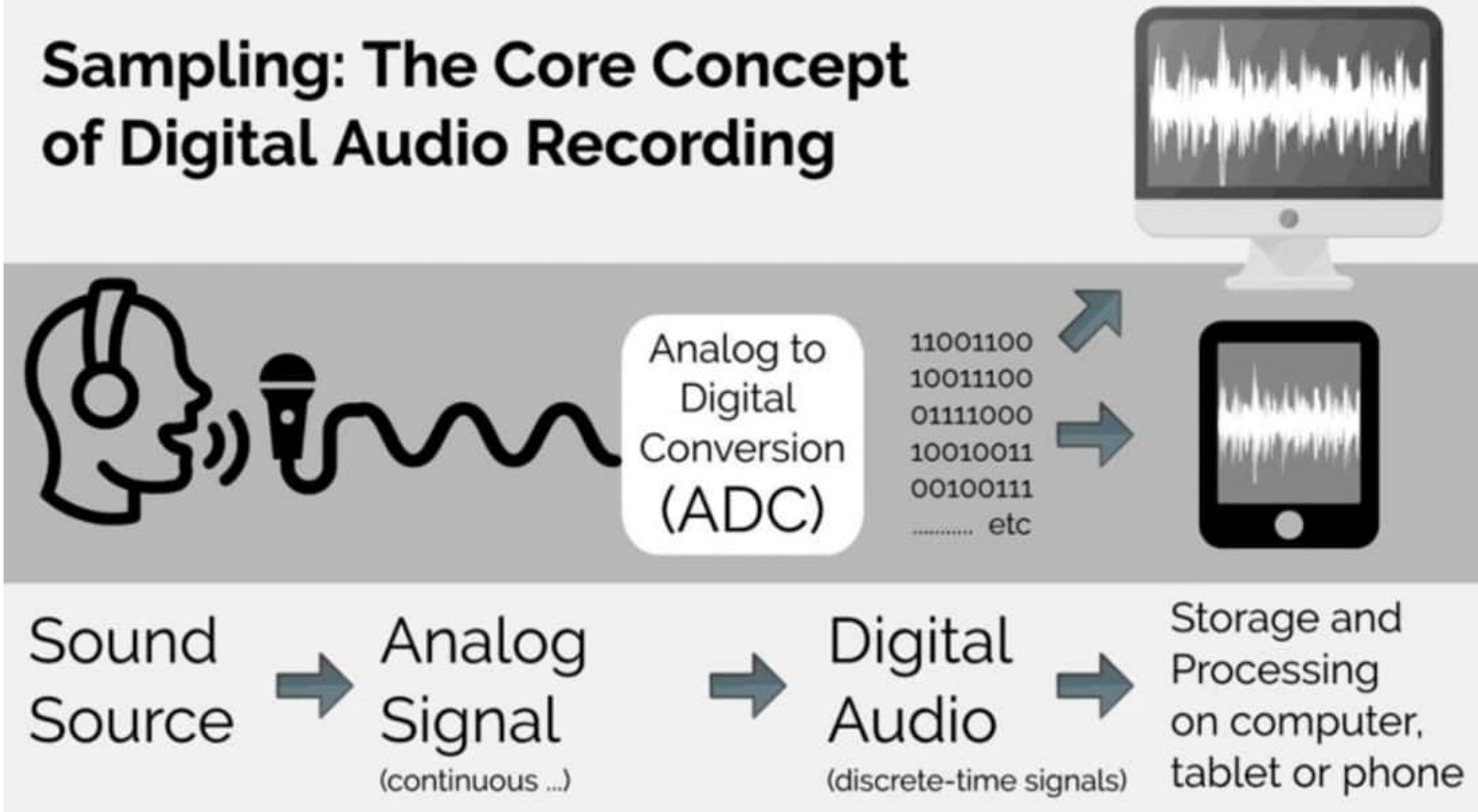


Odsek za računarsku tehniku i računarske komunikacije

Iz analognog u digitalni svet



Sampling: The Core Concept of Digital Audio Recording



PCM audio fajlovi



- ❑ Sirovi podaci: **RAW, PCM** - originalni studijski semplevi nastali nakon kvantizacije
- ❑ Osnovne karakteristike za reprodukciju:
 - BPS (**Bits Per Sample**): 16b, 24b
 - FS, SR (**Sample Rate**): 44100Hz, 48000Hz
 - Broj audio kanala (**NumChannels**): Stereo, Multi-Channel
- ❑ Stereo pesma dužine 3m (180s), sempliovana na 44k1 (Fs), rezolucije 16b (bps) uzima memorije:
 - $180[s] * 44100[1/s] * 16[b] * 2 = 254,016,000$ bita
 - To je oko 30MB samo za jednu pesmu!
 - Koliko bi uzimao ceo album od 9 ili 10 pesama?

WAV audio fajlovi



- ❑ Kako plejer na računaru ili mobilnom da reprodukuje pesmu bez informacija o osnovnim karakteristikama signala?
- ❑ Informacije se skladište u tzv. WAV zaglavlje!
- ❑ WAV zaglavlje + PCM podaci = **WAV fajl**

WAV zaglavlje



The Canonical WAVE file format

endian	File offset (bytes)	field name	Field Size (bytes)	
big	0	ChunkID	4	The "RIFF" chunk descriptor
little	4	ChunkSize	4	
big	8	Format	4	
big	12	Subchunk1 ID	4	
little	16	Subchunk1 Size	4	The "fmt" sub-chunk describes the format of the sound information in the data sub-chunk
little	20	AudioFormat	2	
little	22	NumChannels	2	
little	24	SampleRate	4	
little	28	ByteRate	4	
little	32	BlockAlign	2	
little	34	BitsPerSample	2	
big	36	Subchunk2 ID	4	The "data" sub-chunk Indicates the size of the sound information and contains the raw sound data
little	40	Subchunk2 Size	4	
little	44	data	Subchunk2Size	

WAV zaglavlje u fajlu



□ Kako izgleda wav heder u fajlu?

```
00000000h: 52 49 46 46 24 E4 57 00 57 41 56 45 66 6D 74 20 ; RIFF$äW.WAVEfmt
00000010h: 10 00 00 00 01 00 02 00 80 BB 00 00 00 65 04 00 ; .....€»...e..
00000020h: 06 00 18 00 64 61 74 61 00 E4 57 00 7B B4 1C 92 ; ....data.äW.{'. '
00000030h: CC 1E 0E B8 05 A5 C5 19 C6 C9 17 4A 25 B8 3B 36 ; Ĭ.,.¥Ä.ÆE.J%,;6
00000040h: E8 49 BB F5 F3 4C 19 CB 97 0A 25 B9 F3 FF D8 F2 ; èI»őóL.Ě-.%¹óýøò
00000050h: 00 7F 07 40 00 10 01 70 00 00 7C 00 00 40 10 00 ; "ow" and "fmt"
```

□ Kako ga iščitati najbrže i doći do informacija ako su potrebne?

- <https://mediaarea.net/MediaInfoOnline>

Dekodovano wav zaglavlje



MediaInfo report of "WhiteNoise.wav" :

```
General
Complete name                : WhiteNoise.wav
Format                       : Wave
File size                    : 5.49 MiB
Duration                     : 20 s 0 ms
Overall bit rate mode       : Constant
Overall bit rate             : 2 304 kb/s

Audio
Format                       : PCM
Format settings              : Little / Signed
Codec ID                    : 1
Duration                     : 20 s 0 ms
Bit rate mode                : Constant
Bit rate                     : 2 304 kb/s
Channel(s)                   : 2 channels
Sampling rate                 : 48.0 kHz
Bit depth                    : 24 bits
Stream size                   : 5.49 MiB (100%)
```

Arhitekture i algoritmi DSP 2

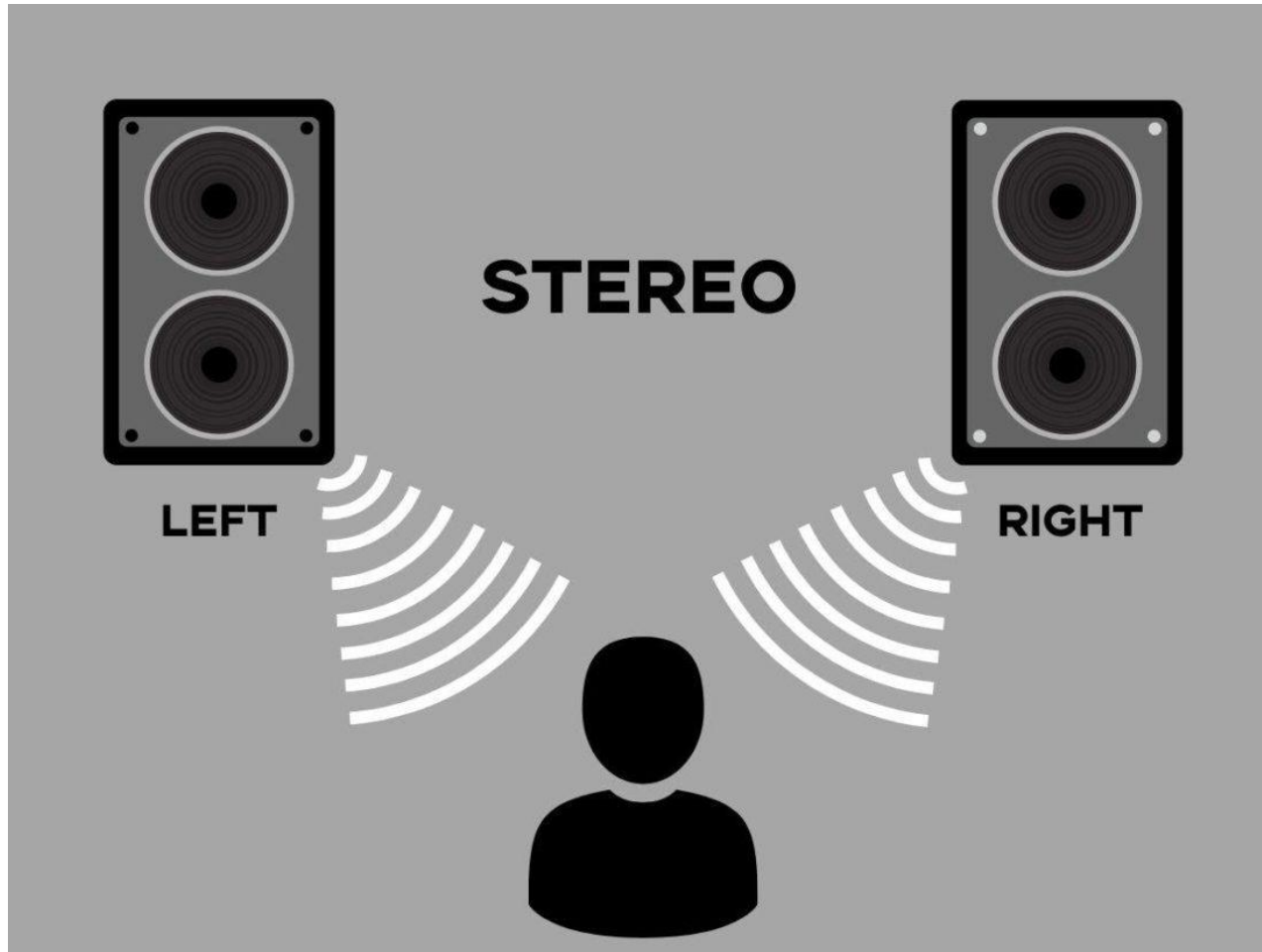


Auditorne vežbe AU-1[1]
Stereo i multi-channel audio

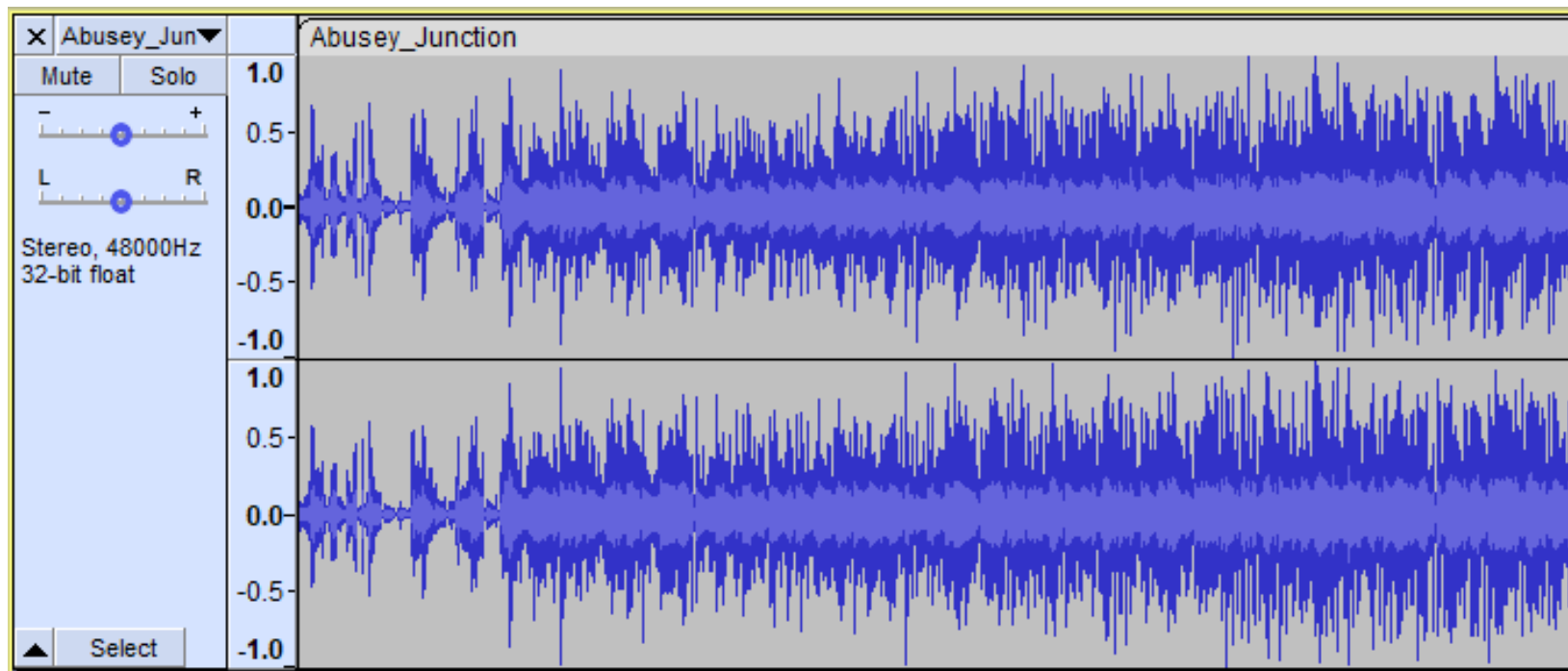


Odsek za računarsku tehniku i računarske komunikacije

Stereo zvuk



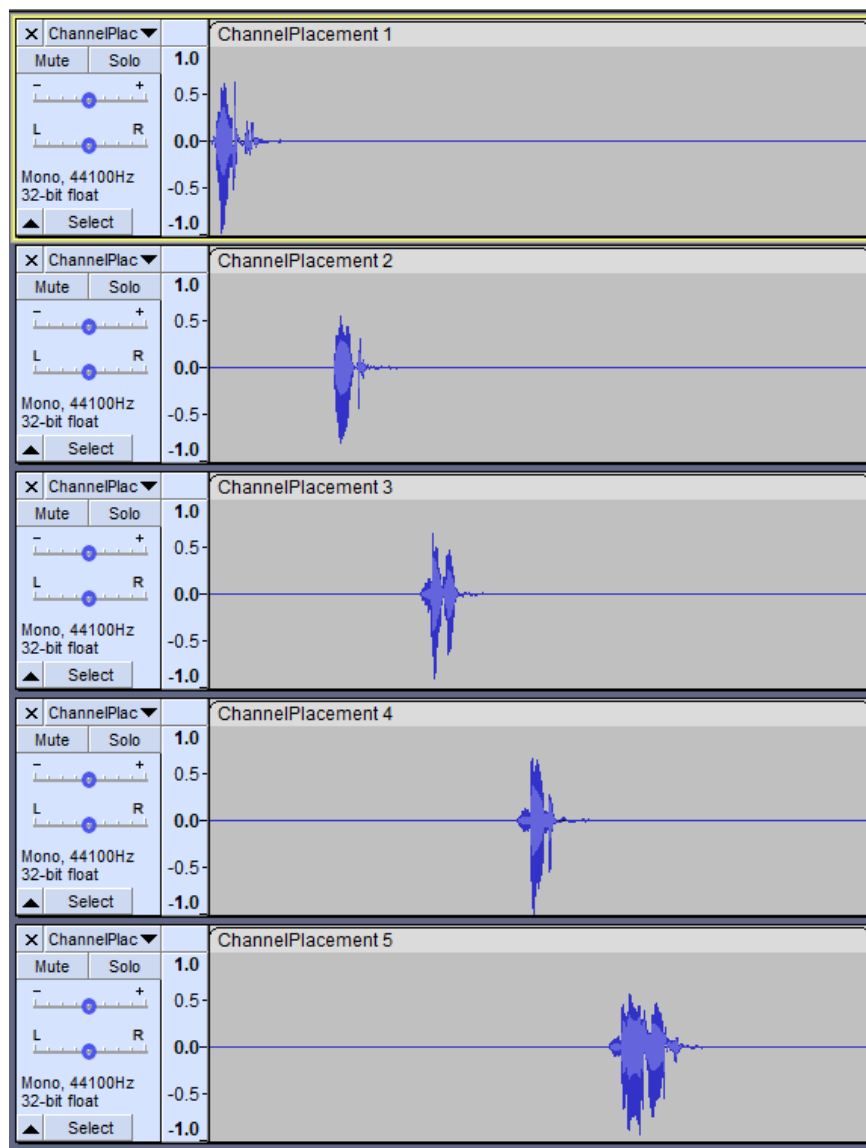
Stereo (dvokanalni) signal



Višekanalni (surround) zvuk



Višekanalni signal



Arhitekture i algoritmi DSP 2



Auditorne vežbe AU-0[2]
Rad u CLIDE okruženju



Odsek za računarsku tehniku i računarske komunikacije

- ❑ Eclipse okruženje sa specifičnim Cirrus Logic ekstenzijama:
 - DSP tipovi projekata namenjeni za ciljnu platformu
 - Prikaz fixed-point aritmetike
 - Prikaz registara
 - Specifični memorijski prikazi

Tipovi projekata



❑ Standalone

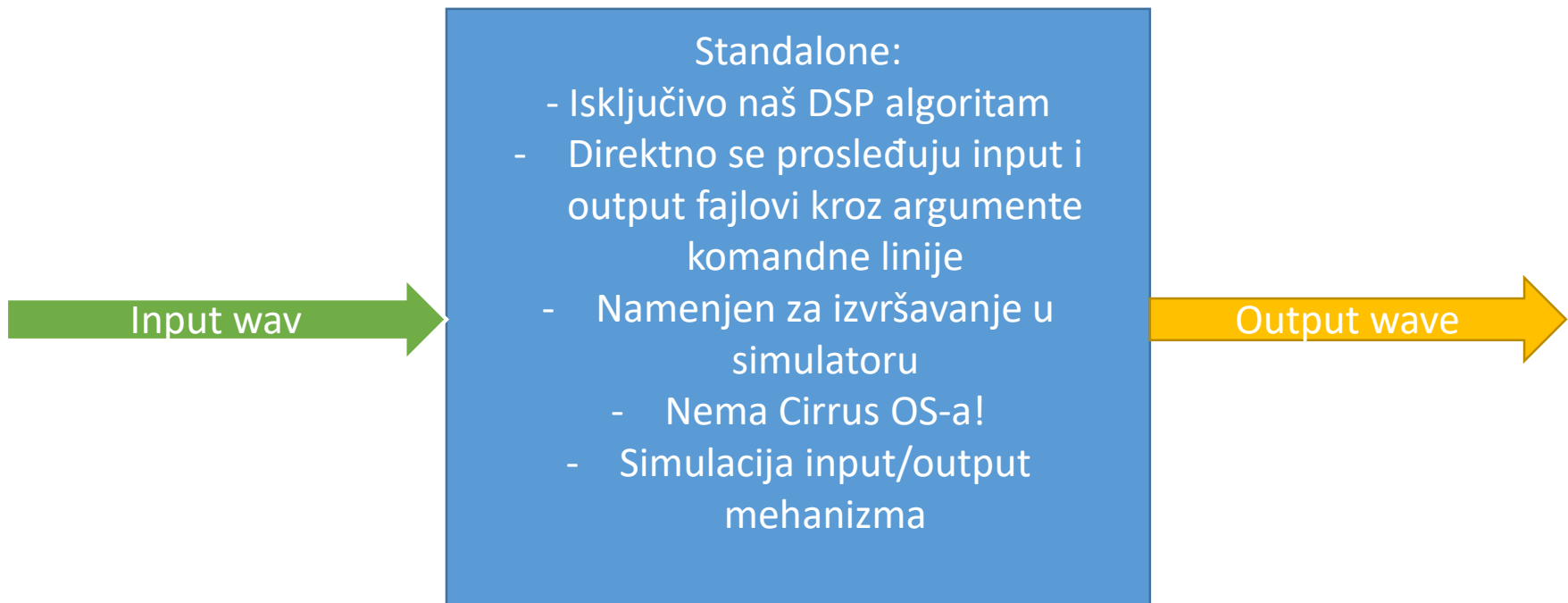
- izvršavanje u simulatoru
- **bez** Cirrus OS-a
- pogodan za nezavisan razvoj DSP algoritma

❑ Projekti potrebni za izvršavanje **u okviru** Cirrus OS-a:

- Module (Code ili Composer) – verifikovan kod iz standalone projekta sada integrisan u OS okruženje
- Overlay
- **DSP application**

❑ Za više informacija o tipovima projekata pogledati strane 14 i 15 u zbirci

Standalone

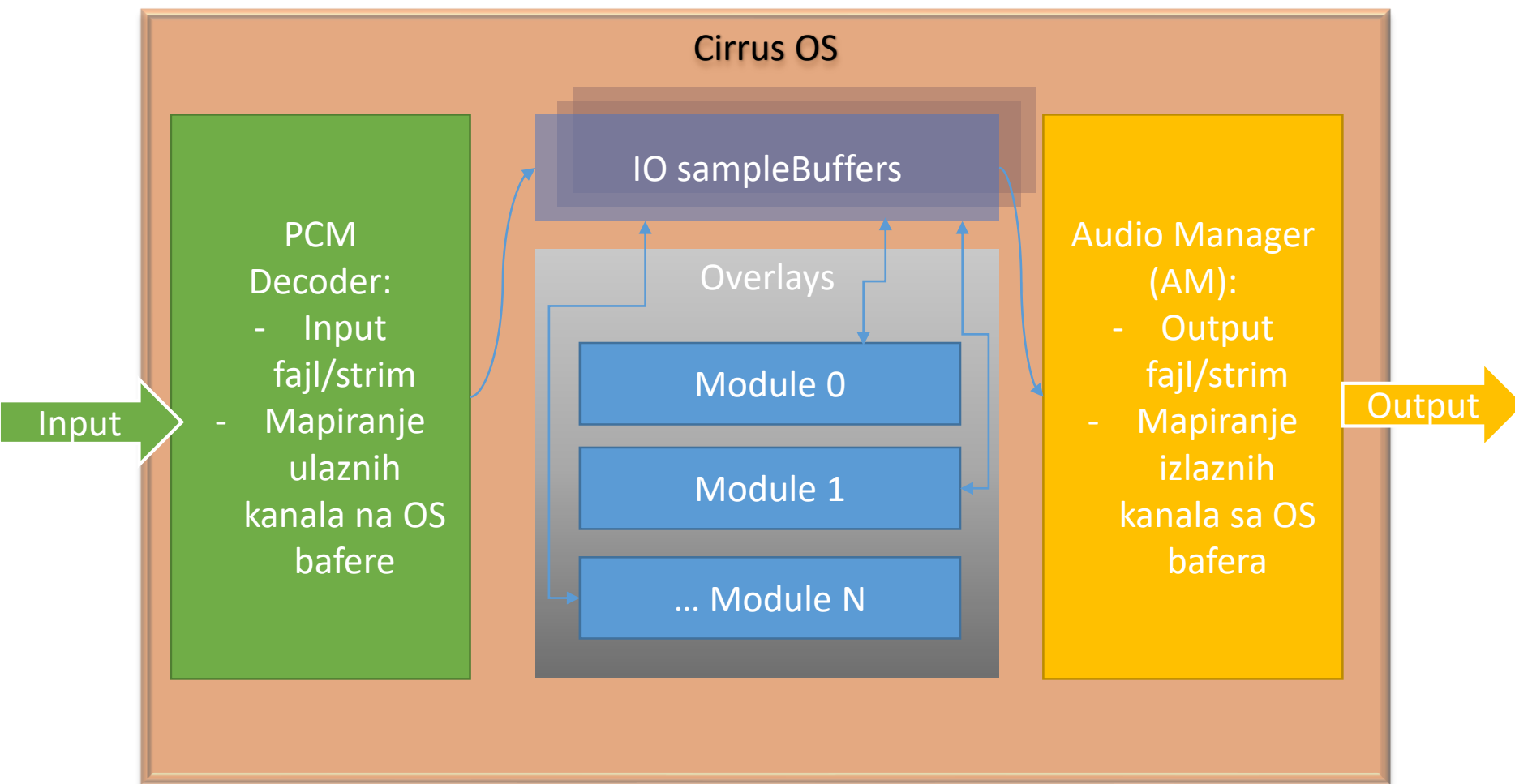


DSP application



- ☐ Uključuje Cirrus OS!
- ☐ Može sadržati više DSP modula/procesing algoritama
- ☐ Može sadržati više DSP funkcionalnih celina – Overlaysa
- ☐ Input i output fajlovi se podešavaju kroz OS podršku
- ☐ Može da se izvršava u simulatoru.
- ☐ Namenjen da se izvršava na ciljnoj Cirrus Logic platformi

DSP Application/Cirrus OS



Okruženja kroz vežbe



Broj dana/modula	Radno okruženje
D1	CLIDE
D2	CLIDE
D3	CLIDE
D4	CLIDE
D5	Visual Studio
D6	Visual Studio
D7	Visual Studio
D8	CLIDE
D9	CLIDE
D10	CLIDE