

studijní podpora předmětu

## **ELEKTROFONY**

**(9)**

devátý tematický okruh

**ELEKTRONICKÉ NÁSTROJE - DIGITÁLNÍ HARDWAROVÉ NÁSTROJE, demokratizace technologií**

## témata devátého tematického okruhu

- pojem „digitální nástroj“ (hardware)
- pojmy rompler, wavetable, digital audio workstation
- 80. léta, technologický boom a demokratizace technologií
- hardware vs. software
- digitální futurologie, 21. stol. a konec hardware
- nové hudební myšlení
- digitální svět a „zmocnění se všeho“

## 1. pojem „digitální nástroj“ (hardware)

- pojem „digitální nástroj“ (hardware) označuje takové hardwarové zařízení, jenž je určeno k vytváření akustického signálu digitální cestou tj. pomocí digitálních oscilátorů / generátorů
- kmitající pružné těleso chybí, hotový digitální signál je převáděn na signál analogový

## 1.1. pojmy „rompler“, „digital audio workstation“ (DAW), „workstation“, syntéza „wavetable“ a „rack/racková skříň“

- **rompler**
  - málo frekventovaný pojem, označuje nástroje, jejichž zvukové vzorky jsou uloženy v paměti ROM
- **Digital Audio Workstation (DAW)**
  - pojem dnes užívaný primárně v oblasti software
  - označuje digitální zařízení určené k vytváření/procesování a zpracování zvuku (audio), hardwarové DAW obvykle obsahuje piano manuál nebo jiný analogický ovládací prvek
  - běžnou součástí DAW je MIDI sekvencér
  - DAW je běžně možné rozšiřovat o další komponenty, typicky o externí komponenty pomocí MIDI

- **workstation, music workstation etc.**

- pojmy existují v různých obměnách, obsahem jsou blízké pojmu DAW
- pojmy označují obvykle hardwarové zařízení poskytující více než jednu funkci nebo standardní soubor funkcí a sloužící/umožňující komplexní řešení při hudební produkci a tvorbě (kompozici)
- někdy jsou takto označená zařízení slangově označována také jako „aranžéry“

- **rack/racková skříň**

- „rack“ nebo „racková skříň – nástroj v rackové skříni“ , tj. provedení nástroje bez konvenčních hracích a ovládacích prvků, tj. např. bez klávesnice (piano manuálu) a určené k ovládnutí dalším elektronickým zařízení (např. počítačem, sekvencerem) nebo externí klávesnicí připojenou pomocí MIDI
- formu racku mají běžně zvukové moduly, syntetizéry, samplery, zvukové efekty, zesilovače a jiné nástroje a zařízení

- **„stand alone“ nástroj**

- „stand alone“ tzn. samostatně fungující, nepotřebující žádnou řídicí jednotku
- typickým „stand alone“ nástrojem např. automatické bicí tj. v principu bicí modul s jednoduchým (obvykle jednostopým) sekvencerem
- samostatné nástroje jako digitální piana/klávesy/samplery etc. se obvykle jako „stand alone“ neoznačují, byť podmínku pro takové označení splňují

## 1.2. wavetable syntéza

- wavetable syntéza
- pojem frekventovaný v 70 a 80. letech, dnes takřka zapomenut
- pojem označuje syntézu, která se omezuje na zpracování (syntetizování) pouze tvarů vln (wave), jenž jsou uloženy (digitalizovány) v paměti digitálního nástroje
- datově nenáročný typ syntézy typický pro první komerčně vyráběné digitální nástroje, které se snažily snižovat technologickou náročnost respektive cenu nástroje

## 2. technologický boom, 80. léta a demokratizace technologií

- 80. léta 20. století přináší technologický boom, výrobní koncept „user friendly“ a zjev „uživatel“
- technologický boom se týká primárně digitálních technologií, konec 70. let a „osobní počítače“ Apple Mackintosh, 80. léta a masové rozšíření PC IBM
- digitální technologie se stávají „zbožím“ a přístup k nim již není komplikován vysokou cenou ani nutností ovládnout speciální dovednosti
- „zboží“ je vyráběno v rámci konceptu „user friendly“, objevuje se „uživatel“ tj. někdo, kdo může věc používat, ale nemusí ji (vůbec) rozumět
- proces demokratizace (digitálních) technologií sebou v oblasti hudby nese enormní nárůst počtu domácích studií vybavených profesionální (profesionálnímu použití dostačující) technikou, s tím roste oblast hudebního amaterismu, fandomu (všichni mají možnost tvořit), analogický je proces s digitální fotografií (pád hranice přístupnosti a (ne)dosahování kvality)

### 3. hardware vs. software a digitální futurologie

- výzkum v oblasti možností využít digitálních technologií v oblasti hudby probíhal od počátku 50. let tj. s příchodem prvních digitálních počítačů dnešního typu
- první digitální syntéza provedena na počítači IBM v roce 1957 pomocí programu MUSIC (MUSIC I), Max Vernon Mathews
- většina objevů v oblasti digitální syntézy a obecně DSP byla provedena v oblasti software, hardware se ze současné perspektivy jeví (jen) jako průmyslová aplikace výsledků takového výzkumu



#### 4. digitální hardwarové nástroje, reprezentanti, specifika hry a ovládání, vývoj, konec hardware

- první plně digitální nástroje se objevují na počátku 70. let, nevýhodou vysoká cena tj. technologická náročnost
- experimentální digitální nástroje také na univerzitních pracovištích
- polovina 70. let, první komerční plně digitální nástroje (syntetizátory a samplery)
- od konce 60 let skladatel John Chowning na Stanford University provádí pokusy s uplatněním FM syntézy (frekvenční modulace) pro vytváření složitých/komplexních spekter, algoritmus popsán 1967
- proces FM syntézy provedený digitální cestou Chowning zveřejni 1972, v roce 1975 požádal o patent (licenci získala firma YAMAHA)
- 1982, první komerčně úspěšné nástroje s FM syntézou (Yamaha)
- FM syntéza se stává nejrozšířenějším typem syntézy u průmyslově vyráběných digitálních syntetizátorů, umožnila vytvářet bohatá zvukové spektra a také úspěšně imitovat akustické nástroje (u hardware využíváno primárně)
- **přelom 20 a 21. století, vytlačení hardware softwarovými nástroji, pro živé hraní běžně počítač s připojením ovládacího prvku (klávesnice etc), hardware minoritou**

#### 4.1. zvuková výbava, typologie zvuků a imitace nástrojových skupin

- na základě vývoje počínajícího od elektromechanických a později analogových elektrofonů dovršují digitální nástroje typologii umělých/syntézou vytvořených zvuků odvislou od nástrojových skupin orchestru/akustických nástrojů, přibližně:
  - dechy (žestě, dřeva) a smyčce, tj. táhlé zvuky v provedení sólo nebo nástroj. skupiny
  - perkusní nástroje jako nástroje bicí s vyloučením pian a jiných srovnatelných bicích nástrojů
  - piana a klávesové nástroje
  - kytary, harfy a jiné srovnatelné drnkací nástroje vč. pizz smyčcových nástrojů
  - umělé zvuky nemající předlohu u akustických nástrojů

[ukázka: základní výbava ikonického nástroje YAMAHA DX 7](#)

## 4.2. reprezentanti

- **Allen Computer Organ (1971)**
  - pravděpodobně první plně digitální nástroj typu varhany (imitace varhanního zvuku) a první nástroj využívající wavetable synth.
  - dva manuály a pedály
  - pro soukromé účely díky ceně nedostupné (využíván církvemi pro chrámovou hudbu)
  - paměť nástroje/rejstříky bylo možné rozšířit pomocí děrného štítku standardu IBM, vyrobeno několik set štítků tj. nových zvuků varhanního typu (flétnové, violové atd)
  - polyfonní



obr, Allen Computer Organ, na pravé straně čtečka děrových štítků, zdroj: [https://i1.wp.com/120years.net/wordpress/wp-content/uploads/FirstDigital\\_lg105.jpg?ssl=1](https://i1.wp.com/120years.net/wordpress/wp-content/uploads/FirstDigital_lg105.jpg?ssl=1)

- **Synclavier (1977)**

- první úspěšný a rozšířený digitální syntetizátor pro komerční využití , od roku 1982 doplněn možnostmi samplování
- sampler využíval 16.bitové vzorkování s možností volby stereo nebo mono
- původní klaviatura nemá tlakovou citlivost, pozdější výrobky (klaviatura VPK ) již ano
- polyfonní

**ukázka: [Synclavier, současná prezentace](#)**

- **Fairlight CMI (1979)**

- CMI, tj. Computer Music Instrument, první komerčně vyráběný plně digitální sampler, nevýhodou vysoká cena nad hranici 10 000 USD, vytlačen levnějším hybridním Emulátorem I (1981)
- 8 bitový nástroj, vzorkovací frekvence 24 kHz (srovnatelné parametry s Emulátorem I)
- samplý ukládány na 16kB RAM, operační paměť 64 kB, vybaven 2x 8 palcovou disk. mechanikou
- vysoká věrnost zvuků, ale minimální množství editovatelných parametrů (pouze amplituda a vibrato)
- vybaven sekvencerem
- 8 hlasů, pro každý jeden generátor

**ukázka: [Fairlight CMI](#)**

- **Yamaha DX7 (1983)**
- **první masově rozšířený plně digitální syntetizátor využívající FM syntézu, dnes ikonický nástroj 80. let a obecně boomu digitálních technologií, velký komerční úspěch**
- předcházely nástroje GS1, GS2, CE20 a CE25 (1982) založené rovněž na FM syntéze ale nabízející minimální možnosti v práci s parametry zvuku, v hudebním provozu se neosvědčily
- DX7 nabízela dynamicky vyváženou klávesnici, MIDI, pedály i možnost ovládání dechem (breath controler)
- podstatná je možnost „programovat“ proces syntézy tj. pracovat s algoritmy anebo je tvořit (ukázka 2)
- paměť pojala 32 zvuků, ostatní bylo možné ukládat na speciální paměťové karty
- 16 hlasů

**ukázka: [Yamaha DX7](#)**

**ukazka2: [Yamaha DX7-programovani](#)**

- **Roland TR 505 a(1986)**

- populární a rozšířený (levný a kvalitou dostačující) digitální nástroj zejména v oblasti začínajících skupin, typ nástroje slangově označovaného jako „automatický bubeník/drum machine“, vybavený MIDI
- nabízí 16-ti dílnou bicí sadu (16 zvuků)
- nástroj je programovatelný, tzn. je vybaven sekvencerem, jenž je v principu jednou stopou, do které je možné za sebe vkládat pro běžné použití relativně neomezený počet patternů (6 „songs“ a pro každý „song“ až 48 paternů tj. v důsledku rytmických motivů), možnost vkládat akcenty na vybrané doby
- neobsahuje výstupy na pady
- lze jej využívat jako „**stand alone drum machine**“ anebo jej pomocí MIDI připojit k externímu MIDI sekvenceru

ukázka: [Roland TR 505, na displeji jsou vidět pořadová čísla patternů a také umístění basového bubnu ve struktuře patternu \(černá tečka v horizontální síti\)](#)

- **Akai S900 (1986)**

- populární sampler pro uložení do rackové skříně
- smplovací frekvence 7,5 – 40 kHz
- paměť na 32 vzorků, ostatní vzorky možno ukládat na disketu díky integrované disketové mechanice
- 8 hlasů



obr, Akai S900, zdroj: <https://reverb.com/p/akai-s900-midi-digital-sampler-1986>

- **Alesis D4 (1991)**

- populární (levný a kvalitní) zvukový (bicí nástroje) modul pro uložení do rackové skříně
- 500 zvuků, MIDI, pad pro náhled /náslech zvuku (preview)
- možnost pracovat s „panoramatickým stereem“ tj. umístění úderu do prostoru mezi levým a pravým kanálem
- možnost připojit až 12 padů



obr, Alesis D4, zdroj: <https://www.vintagesynth.com/misc/d4.php>

- **Korg i3 (1993)**

- nástroj typu workstation, označován jako Interactive Professional Arranger
- v principu syntetizátor vybavený sekvencerem a efektovým procesorem, sekvencer 16 stop
- paměť nabízí možnost uložení 64 vlastních zvuků, ostatní možno ukládat pomocí disketové mechaniky
- efektový procesor je stereofonní a nabízí 47 efektů
- 16 hlasů, při snížení počtu zdrojů (generátorů) až 32 hlasů

- **Roland Handsonic HPD 15 (1995)**

- bicí nástroj určený pro hru rukami, výchozí je princip padu, stejný princip Korg Wavedrum (1994)
- hrací plocha je rozdělena na 15 sekcí, každé sekci možné přiřadit různý zvuk (analogie hry na hranu lubu, střed blány etc)
- hlasitost a jiné parametry lze ovládat nožním pedálem
- v základní výbavě 600 zvuků
- vybaven MIDI
- 64 hlasů



obr: Korg i3, zdroj:

<https://www.keyboardcountry.com/korg-i3-interactive-music-workstation/>



obr: Roland Handsonic HPD 15, zdroj <https://kytary.cz/roland-hpd-15/HN120702/>



- **retro tendence, napodobování analogových nástrojů**
- **Supernova** (1988), 16. - hlasý syntetizér v rackové skříni (pro připojení k MIDI klávesnici)
- **Korg MS 2000, microKorg** (2000), 16. – hlasé syntetizátory napodobující semimodulární analogové nástroje řady MS Korg a Vocoder VC 10
- **MIDI klávesnice, řídicí klávesnice**
- tj. typickým reprezentant světa digitálních nástrojů, jenž sám ale nástrojem není a slouží jen jako ovládací prvek připojitelný k jakémukoliv zdroji zvuku vč. počítače pomocí MIDI
  
- **PŘELOM 20. A 21. STOLETÍ, ÚPADEK HARDWARE A DOMINANCE SOFTWAREVÝCH NÁSTROJŮ**

## 5. nové hudební myšlení a „zmocnění se všeho“

- digitální nástroje nabízejí stejný typ modularity jako nástroje hybridní a analogové digitálně řízené
- jakýmkoliv ovladačem /herním principem (klávesnice, plastové prvky pro údery etc) lze ovládat jakýkoliv zvukový modul nebo sampler, mezi ovladačem a výsledným zvukem je zcela volný vztah (analogií by byly housle znějící jako trubka nebo buben znějící jako flétna, kytara znějící jako cokoli jiného, co není strunné etc)
- tradiční hráčské kompetence mizí, dominantním typem ovladače se stává klávesnice
- díky samplerum je možné jako zvuk/témbr použít jakýkoliv akustický efekt/událost, vysoká smplovací rychlost, výkonný procesor a paměť umožňuje dosáhnout vysoké věrnosti a „zmocnit se všeho“
- závěr technologického boomu 80 a 90. let ale nepřenesl v podstatě více „nové“ možnosti v prolamování zásadních hudebních paradigmat, než ty které přinesla EAH a typicky KH v meziválečném období a ve 40 letech 20. století
- **„ZMOCNĚNÍ SE VŠEHO“ UŽ TADY DÁVNO BYLO**

## **citovaná literatura**

.