

Softwarové modely hudebních forem a tvůrčí proces jako metoda poznávání

Petr Haas

Summary

The study of musical forms can be supported by creative activity, which is close in nature to composing and uses play as an educational principle. Interactive dialogue with software models of musical forms offers such possibilities. The user inserts musical material into them and the model then automatically simulates the formation of a musical composition. This is based on the experience of so-called 'computer-assisted composition', whose methods have been common in the field of classical music since the 1960s.

1. Studium hudebních forem

Studium hudebních forem úzce souvisí s problematikou tektoniky. Jak skladba vzniká a jak drží všechny její části pohromadě, pomocí jaké vazebnosti? Odpovídat na tyto otázky je dotýkání se podstaty fungování hudebního díla a tím pádem vstupování do oblasti hudební teorie, která příčinně souvisí s obsahem v hudebně vědném diskursu frekventovaného pojmu „hudební myšlení“¹. Jeho existence je výsledkem nutnosti poukázat na skutečnost, že fenomén hudba je specificky modální. Na jedné straně představuje „myšlení“ v podobně racionální aktivity, jenž má povahu vědy, na straně druhé je to hudba jako umělecká, v důsledku zvukotvorná aktivita a hájenství pro umění nezcizitelné subjektivity. Jedno bez druhého je sice myslitelné, ale pokud se uplatní samostatně, vznikne hudba neúplná a jednostranně zatížená.

¹ K pojmu viz např. EGGEBRECHT, Hans Heinrich. Musikalisches Denken. *Archiv für Musikwissenschaft*, 1975, roč. 32, č. 3., s. 228-240.

Vyjádřeno slovy skladatele Antona Weberna: „*Neposlouchejte hudbu výhradně sluchem. Uši vás povedou vždy správně. Vy však musíte vědět, proč.*“²

Tato výzva je nejen apelem k opuštění čistě smyslové recepce, ale také apelem na provozování zmíněného „hudebního myšlení“ při jakémkoliv kontaktu s hudbou. Je dobře vědět, co způsobuje například přesvědčivou libost při poslechu dané skladby a jak s tím souvisí harmonický efekt a kinetická složka kompozice. To ale neznamená volání po a priori vědeckém přístupu k hudbě. Jde pouze o snahu poukázat na skutečnost, že hudební teorie sice vědou bezpochyby je, ale má i svůj specificky praktický rozměr odpovídající zmíněné komplementaritě teoretického vědění a dělání umění. S takovou skutečností jsou, často i nevědomě konfrontováni všichni, kdo s hudbou nějak zachází. Platí to i v rámci edukačního procesu. „*Čím jiným, než tektonickou analýzou je, hledá-li učitel s dítětem vrchol studované skladbičky a vede je k tomu, aby jej vhodnými prostředky (...) podtrhlo?*“³. Totéž platí o poslechu skladby v případě, pokud se předmětem poslechu stane například proměňující se téma skladby. Posлуhač tím pádem věnuje pozornost změnám strukturních vztahů a provozuje poslechovou analýzu soustředěnou na události v pomyslném nitru kompozice.

2. Co to je „softwarový model hudební formy“ a k čemu slouží

Softwarový model formy je program, je to automat, který se chová podle předem daných pravidel vedoucích ke vzniku dané formy. Je schopný procesy formování, a potažmo fungování hudební skladby obecně, prezentovat před svým uživatelem v reálném čase. Současně se to děje v podobě edukační hudební aktivity, která v principu odpovídá povaze komponování a je typem tvůrčí hry, tedy hry jako základního a člověku přirozeně vlastního způsobu poznávání okolního i vnějšího světa. To je podstatná skutečnost a hlavní smysl existence „modelu“ jako takového.

² Citováno dle TICHÝ, Vladimír. Hudební teorie jako vědecká disciplína kontra hudební teorie jako nepominutelná součást odborného vybavení praktických hudebníků. *Živá hudba*. HAMU, 1992, s.12.

³ TICHÝ, Vladimír. Hudební teorie jako vědecká disciplína kontra hudební teorie jako nepominutelná součást odborného vybavení praktických hudebníků. *Živá hudba*. HAMU, 1992, s.13.

Samotné používání modelu je pak jednoduché. Uživatel do něj vloží hudební materiál, zadá doplňující parametry a model sám podle daných pravidel vytvoří zformovaný hudební fragment. Výsledek je ve zvukové podobě nebo v konvenční notaci. Uživatel se tak ocitá v roli skladatele, jenž pracuje s pravidly jako by to byla kompoziční metoda umožňující z myšlenky vytvořit hudební dílo, byť v tomto případě se uplatňování pravidel děje automaticky prostřednictvím modelu a vytvořené dílo je jen hudební fragment didaktické povahy. Jeho vznik je navíc specificky omezený. Taková omezenost spočívá ve skutečnosti, že pravidla formování jsou zjednodušená, a to stejným způsobem, jako hudební nauka zjednodušuje veškerou hudebně teoretickou problematiku do jednotlivých ideální typů a situací. Softwarový model je podobným typem zjednodušení. Zároveň je ho ale možné kdykoliv upravit, zvýšit variabilitu zpracování a posunout jej více k realitě, v níž se ocitá skladatel.

2.1. Vytvoření modelu a tradice „počítačem asistované kompozice“

Používání softwarových nástrojů typu softwarový model je typické pro oblast tzv. „počítačem asistované kompozice“. Její pracovní postupy jsou v rámci vývojové linie hudebního modernismu běžné od 60. let minulého století. V současnosti se k takovému komponování používají technologie, které nevyžadují žádné speciální kompetence a mají podobu „vizuálních programovacích jazyků“. Ty běžně komunikují v konvenční notaci s možností simultánního přehrávání partitury. Skladatel si tak relativně snadno naprogramuje svůj vlastní softwarový nástroj, jemuž svěří provádění úkonů vedoucích k vytvoření skladby, a stejně snadno pak poslechem nebo pohledem do vygenerované partitury ověřuje dosažené výsledky⁴. Pracovní prostředí jednoho takového vizuálního programovacího jazyka je na obr. 1. Exemplifikovaný jazyk se jmenuje OpenMusic⁵ a byl vytvořen ve výzkumném týmu Représentations musicales pařížského Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM)⁶.

⁴ K historii, precedentům a teoretické reflexi počítačem asistované kompozice viz HAAS, Petr. *Počítačem asistovaná kompozice – precedenty formalizovaného myšlení*. Disertační práce. Ústav hudební vědy, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita. 2020.

⁵ Stránky OpenMusic na webu IRCAM, viz OpenMusic. IRCAM, nedatováno.
Online: < <https://forum.ircam.fr/projects/detail/openmusic/> >.

⁶ Viz stránky výzkumného týmu Représentations musicale, IRCAM - Représentations musicale, nedatováno.
Online: < <https://www.ircam.fr/recherche/equipes-recherche/repmus> >.

Institut je umělecké a současně vědecké pracoviště, je podporován francouzskou vládou a většina jeho výstupů je tedy, stejně jako OpenMusic, zdarma.

Softwarový model si může po relativně krátké době nutné pro osvojení jazyka OpenMusic vytvořit pedagog sám. Vizuální programovací jazyky jsou na rozdíl od běžných programovacích jazyků poměrně obecně srozumitelné a v principu jsou to v tom pravém slova smyslu „jazyky“, jenž mají obvykle blízko k angličtině. Je potřeba se tedy naučit s jeho pomocí „mluvit“ a vyjadřovat v něm svůj záměr. Základy takového jazyka lze ovládnout během dvou až tří dnů, kurzy pořádané zmíněným IRCAM mají v součtu 12 výukových hodin.⁷

2.2. Formalizace procesu formování

Tvorba modelu, stejně jako jeho užívání, je vstoupení do diskursu ovlivněného strukturálním myšlením. Tím je dané i pojetí kompozice jako parametrizované struktury typu sítě a potažmo dvourozměrné kartézské soustavy, kde horizontálu tvoří juxtapozice a v důsledku délka tónu a čas, a vertikálu superpozice.⁸

Pro práci s modelem je podstatná skutečnost, že většina pravidel formování, stejně jako to, co tuzemská propedeutická literatura označuje pojmem „tematicko-motivická práce“, je v základních principech formalizovatelná. Znamená to, že jsou v důsledku způsobilá stát se algoritmem a být proveditelná strojem. Platí to exemplárně o práci s délkou a výškou tónů, což jsou primární parametry v systému Západní hudby. Ty jsou tradičně vyjadřované čísly nebo symboly, jenž ale mají svůj numerický ekvivalent. Pak lze většinu úkonů spojených se základními typy procesů formování provádět jako násobení (dělení) či sčítání (odčítání). Pro exemplifikaci lze uvést následující typy operací:

⁷ viz nabídka kurzu práce s OpenMusic. IRCAM, *Computer-Assisted Composition with OpenMusic*. IRCAM, 2024.

Online: < <https://www.ircam.fr/agenda/la-composition-assistee-par-ordinateur-avec-openmusic/detail> > ,

⁸ Vztah strukturalismu a hudby, viz například NATTIEZ, Jean-Jacques. *Lévi Strauss a hudba – esej o kouzlu homologie*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2021.

1. vybrané operace v rámci výšek tónů

- transpozice, tj. v důsledku snížení nebo zvýšení tónů tj. v případě numericky vyjádřené výšky tónu operace sčítání (odčítání), případě násobení (dělení)
- práce s intervaly je identická, interval mezi numericky vyjádřenými výškami tónů má rovněž numerickou formu
- stavba souzvuků je v principu tvorba tří nebo čtyř, případně více členných posloupností čísel vyjadřujících absolutní výšku nebo interval, vynesných na vertikální osu dvourozměrného prostředí (mají stejný okamžik nástupu ve skladbě)
- stavba melosu je identická se stavbou souzvuku, melos je jen horizontálně umístěná posloupnost tónů (každý nastupuje v jinou dobu)

2. vybrané operace v rámci délek tónů

- délka tónu je tradičně binární nebo ternární dělení čísla 1
- diminuce a augmentace je při práci s relativní či absolutní délkou tónu opět násobení (dělení) či sčítání (odčítání)

3. vybrané elementární kompoziční operace

- typy běžně používaných inverzí jsou při numericky vyjádřené výšce běžně řešeny jako manipulace s kladnou nebo zápornou hodnotou notujícího čísla, hodnota vyjadřující hodnotu intervalu vynásobená číslem - 1 (mínus jedna) je klesající interval, naopak kladná hodnota je interval stoupající
- umístování motivu, tématu nebo obecně dílu skladby v rámci skladby je v principu práce s pozicí daného dílu v posloupnosti všech dílů skladby, tj. práce s čísly, jenž pozici vyjadřují, např. malá forma dvoudílná je díl „a“ a po něm následující díl „b“, přičemž díl „b“ má pozici vyjadřitelnou jako pozice dílu „a“ plus jedna

2.3. Softwarový model a tradice Západní hudby

Model je typ stroje a chová se podle předem daných pravidel. Ty jsou formalizací metody v tom nejširším a zároveň lexikálním slova smyslu. Metoda používaná modelem slouží k vytvoření edukačního hudebního fragmentu. Pokud autor modelu naučil model dělat veškeré kroky metody správně, pak je model také správně vykonává, je to zmíněný stroj a ten žádnou polemiku nevede. V tomto smyslu je přístup modelu zcela rigorózní a svým způsobem i tradiční. Hudební kultura Západu byla a je typická důvěrou v metodu, respektive důvěrou v možnost pomocí dodržování metody dosáhnout cíle, což je zároveň důvěra v možnost dosažení cíle formalizovat. Zjevné to bylo zejména v období rozvoje vícehlasu a v souvislosti s řadou přísných slohů, stejně tak v rámci vybraných metod modernismu v čele se seriální kompozicí. Metoda říká, jak se dosahuje cíle a předpokládá své dodržení stejně rigorózní způsobem, jako byla rigorózně hudba provozována ve své původní, tj. liturgické či obecně obřadní roli. Metoda je autorita zrovna tak, jako byla nebo je autoritou autorita transcendentální, k jejímuž velebení byla hudba před svou emancipací s pokorou vytvářena. Jinak řečeno, metodický determinismus není Západní hudbě cizí a příčin je více včetně prosté skutečnosti, že hudba je abstraktní, bez-pojmoslovný svět a dodržování pravidel je v takovém světě relativně spolehlivým nástrojem uchopování hudby a orientace.

3. Hra jako forma edukace a osvojování si světa

Používání softwarového modelu formy je typem zmíněné tvůrčí *hry* a v důsledku *hry*⁹ edukační, která zachází s pravidly mající povahu jednotlivých kroků kompoziční metody. Uživatel modelu může mít problematiku forem nastudovanou z literatury, nyní má ale možnost proces formování vidět v praxi a ovlivňovat jej. Vloží do modelu vlastní nebo jiné téma a stisknutím klávesy aktivuje procesy postupného vykonávání kroků vedoucích ke vzniku hudebního fragmentu. Poté je konfrontován s výsledkem. Ten je buďto uspokojivý anebo ne. Pokud uspokojivý není, to znamená, pokud se například při tvorbě fugové expozice téma v polyfonním předivu ztrácí, pak je možné

⁹ K edukační a kognitivní roli principu hry v potřebných širších souvislostech viz např. HOGENOVÁ, Anna. Hra a filosofie. *Pedagogika*, roč. LI, 2001, str. 471-487.

téma upravit a proces opakovat. Lze si tedy *hrát s modelem* tím nejstarším způsobem osvojování si světa, čili experimentální metodou pokus – omyl. V průběhu *hry* je možné a žádoucí vylepšovat postup až do okamžiku, kdy je výsledek přijatelný, což znamená, že se uživatel již naučil využívat pravidla formování správným způsobem a je tím pádem schopen s jejich dodržováním dosáhnout cíle. Lze se domnívat, že po takové zkušenosti bude uživatel v osobě studenta danou problematiku skutečně chápat a to způsobem, jenž umožní i její kvalifikované předání.

Současně má taková činnost povahu blízkou umělecké tvorbě, jejímuž provozování se již tradičně přisuzuje kognitivní role. Autor, ale i recipient uměleckého díla přichází do kontaktu s principy umožňující chápání sebe sama i okolního světa. Je tomu tak proto, neboť umělecké dílo je vnímáno jako analogon či „*model světa*“¹⁰, jako nové jsoucno, „*neuen (...) Kosmos*“¹¹, jenž je v mimetickém slova smyslu obrazem i odrazem světa takzvaně reálného, jenž současně „aktualizuje“¹² a předkládá k recepci a pochopení. Děláním umění a principy *hry* tvoří významný průnik a kontakt s uměním vede v duchu tradice okcidentální kultury k pochopení podstaty v uměleckém díle reflektované věci. Taková cesta dokáže být přímá a bez nároků na intelektové studium dané problematiky. To je klíčové, stejně jako efekt v podobě očekávaného pochopení. Využívá se toho i při metodách analýzy prostřednictvím rekonstrukce procesu vznikání zkoumaného díla. Analytik uplatňuje tvůrčí proces, o němž se domnívá, že byl autorem použit, a sleduje, zdali jej také dovede ke znovuvytvoření díla. I to je forma *hry*.

¹⁰ Srovnej např. CHVATÍK, Květoslav. *Strukturální estetika*. Praha: Victoria Publishing, 1994, s. 44-45.

¹¹ Dílo jako nové jsoucno v pokračování antické (Platonské) tradice myšlení o mimesis, viz např. GADAMER, Hans-Georg. *Ästhetik und Poetik I: Kunst als Aussage*. Tübingen: J.C.B. Mohr, 1993, s. 36.

¹² CHVATÍK, Květoslav. *Strukturální estetika*. Druhé a rozšířené vydání. Brno: Host, 2001, str. 63.

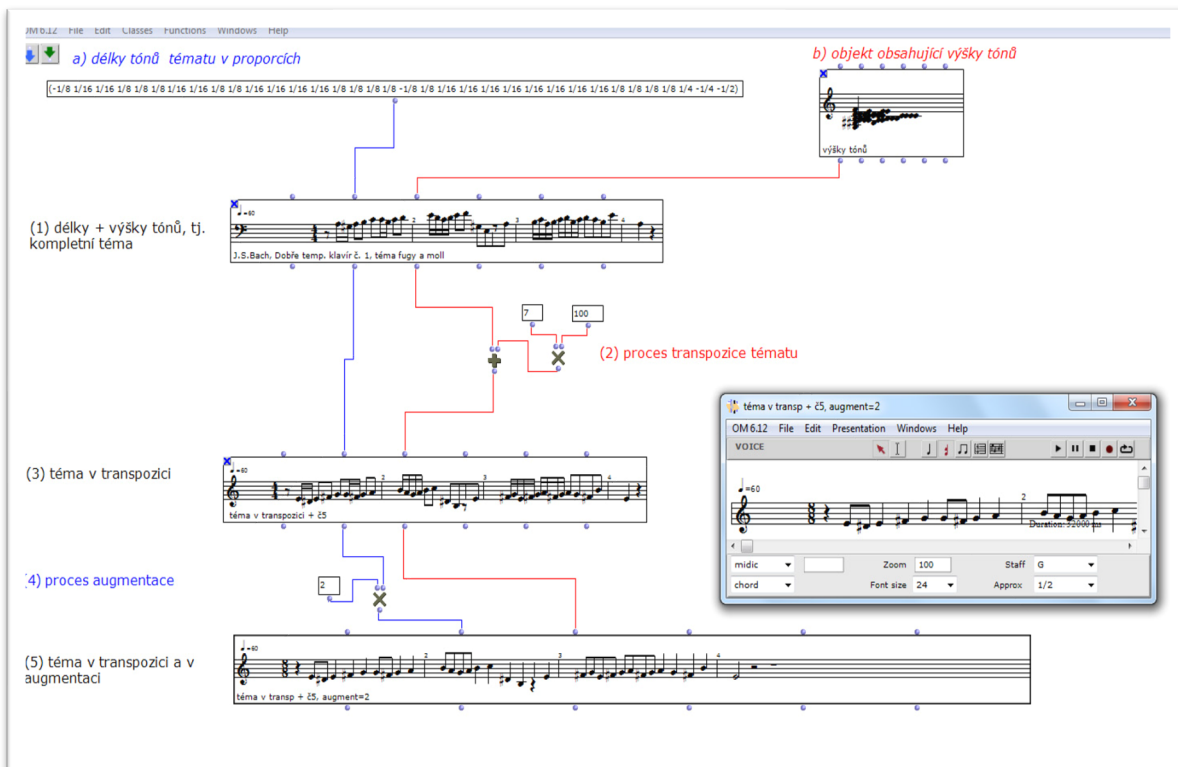
4. Příklad softwarového modelu, jeho funkce a práce s ním, experimentální použití modelů

Model je možné používat na hudebně pedagogických pracovištích typu katedry hudební výchovy, na hudebně vědných pracovištích, které jsou v tuzemském prostředí zastoupeny ústavu hudební vědy a katedrou teorie AMU, a stejně tak na vysokých uměleckých školách a konzervatořích. Základní funkce modelu mohou mít níže uvedenou podobu. Tak budou zároveň vybavené modely pro experimentální použití na Katedře hudební kultury a výchovy Pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni.

Základní dva typy funkcí a jejich využití:

- 1) imitace tématu; využití pro modely fugové expozice a kánonu. Uživatel zadává jednohlasé téma, formu imitace, podobu odpovědi, reperi, dále má možnost vložit vlastní protivy nebo si je nechat ve zjednodušené podobě vygenerovat a ovlivňovat poměr kontrapunktujících délek a směr vedení hlasu

- 2) juxta-pozicování a uplatnění základních způsobů tematicko-motivické práce, které mají systémovou povahu, tj. rozšiřování, krácení, augmentace, diminuce a různé typy inverzí; využití pro modely sonátové formy, suity, rondových typů a malých forem, určeno pro práci v paradigmatu tonálních vztahů. Uživatel zadává téma s homofonní fakturou, určuje tonální plán, při rozšiřování zadává rozšiřující materiál a ovládá parametry augmentace, diminuce a inverze.



Obr.1 Pracovní prostředí vizuálního programovacího jazyka OpenMusic a příklad formalizace vybraných procesů.

Veškeré procesy, příkazy, funkce a obecně věci tj. „objekty“ na pracovní ploše jsou vizuálně reprezentovány a uživatel je spojuje v logice syntaxe věty v programovacím jazyce pomocí spojovacích čar (zde barevně odlišeno, modře označena linie délek, červeně linie výšek tónů). U písmene (a), označeno modře, jsou uvedeny délky tónu notované tradičně v proporcích (dělení čísla 1, čtvrtě nota je $1/4$, osminová $1/8$ etc.). U písmene (b), označeno červeně, je „objekt“ obsahující výšky tónů bez menzury. U čísla (1) je „objekt“ ve kterém jsou v konvenční notaci reprezentovány výšky i délky tónů (převzato od J.S.Bacha, *Dobře temp. klavír č. 1, téma fugy a moll*). U čísla (2), označeno červeně, je proces transpozice do dominantní tóniny, tj. přičtení čisté kvinty tj. plus sedm půltónů (temperovaný půltón má hodnotu 100 midi-centů). U čísla (3) je „objekt“ s transponovaným tématem. U čísla (4) je proces augmentace tj. násobení délky, zde číslem 2. U čísla (5) je „objekt“ obsahující téma v dominantní tónině a v augmentaci, vpravo je tentýž objekt „roz-kliknutý“ pro možnost výsledek přehrát společně se sledováním notace. Zdroj: autor.

Literatura

EGGEBRECHT, Hans Heinrich. Musikalisches Denken. *Archiv für Musikwissenschaft*, 1975, roč. 32, č. 3., s. 228-240.

GADAMER, Hans-Georg. *Ästhetik und Poetik I: Kunst als Aussage*. Tübingen: J.C.B. Mohr, 1993.

HAAS, Petr. *Počítačem asistovaná kompozice – precedenty formalizovaného myšlení*. Disertační práce. Ústav hudební vědy, Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, 2020.

HOGENOVÁ, Anna. Hra a filosofie. *Pedagogika*, roč. LI, 2001, str. 471-487.

CHVATÍK, Květoslav. *Strukturální estetika*. Praha: Victoria Publishing, 1994.

CHVATÍK, Květoslav. *Strukturální estetika*. Druhé a rozšířené vydání. Brno: Host, 2001.

NATTIEZ, Jean-Jacques. *Lévi Strauss a hudba – esej o kouzlu homologie*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2021.

TICHÝ, Vladimír. Hudební teorie jako vědecká disciplína kontra hudební teorie jako nepominutelná součást odborného vybavení praktických hudebníků. *Živá hudba*. HAMU, 1992, s. 10-20.

Online zdroje

Computer-Assisted Composition with OpenMusic. IRCAM, 2024.

Online: < <https://www.ircam.fr/agenda/la-composition-assistee-par-ordinateur-avec-openmusic/detail> >.

OpenMusic. IRCAM, nedatováno.

Online: < <https://forum.ircam.fr/projects/detail/openmusic/> >.

IRCAM - Représentations musicale, nedatováno.

Online: < <https://www.ircam.fr/recherche/equipes-recherche/repmus> >.

Résumé

Studium hudebních forem může být podpořeno tvořivou činností, jenž je svou povahou blízka komponování a využívá hry jako edukačního principu. Takové možnosti nabízí interaktivní dialog se softwarovými modely hudebních forem. Uživatel do nich vkládá hudební materiál a model pak automaticky simuluje formování hudební skladby. Využívá se přitom zkušenosti s takzvanou „počítačem asistovanou kompozicí“, jejíž pracovní postupy jsou v oblasti vážné hudby běžné od 60. let minulého století.

Klíčová slova: počítačem asistovaná kompozice, softwarový model hudební formy, studium hudebních forem, openmusic, hra a edukace, proces formování skladby, formalizace kompoziční metody

Key words: computer-assisted composition, software model of musical form, study of musical forms, openmusic, game and education, process of composition formation, formalization of compositional method

Petr Haas, muzikolog, aktivní i jako skladatel, věnuje se hudebně teoretické problematice spojené zejména s vývojovou linií hudebního modernismu a nové hudby, mezi jeho zájmy patří i problematika formalizace kompozičního procesu a související oblast počítačem asistované kompozice. Spolupracoval s Ústavem hudební vědy Filosofické fakulty Masarykovy univerzity, nyní je členem Katedry hudební kultury a výchovy pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni.