

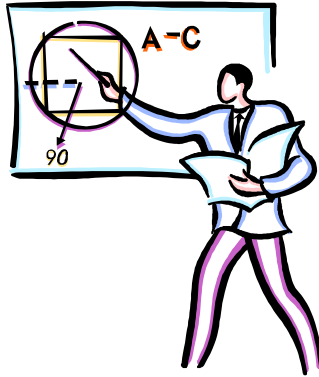


Digitální technika (B2B32DITA)

Úvodní cvičení

Osnova 1. cvičení

- Učitelé, kontakty
- Důležité poznámky
- BOZP v laboratoři, laboratorní řád
- Doporučené studijní prameny pro cvičení
- Rozvrh cvičení předmětu B2B32DITA v zimním semestru
- Osnova cvičení a organizace semestru
- Domácí příprava a práce při cvičeních
- Zápočtový test
- Body ze cvičení
- Podmínky pro udělení zápočtu a hodnocení klasifikovaného zápočtu
- Stručný popis laboratorních úloh
- Dotazy, diskuse



Přednášky:

Ing. Pavel Lafata, Ph.D.

lafatpav@fel.cvut.cz

Cvičení:

Ing. Tomáš Zeman, Ph.D.

zeman@fel.cvut.cz

I. 2084, m. č. 711

Ing. Pavel Lafata, Ph.D.

lafatpav@fel.cvut.cz

Ing. Josef Šebánek

sebanjos@fel.cvut.cz

www.comtel.cz

Důležité poznámky

- Každý student musí mít platnou zkoušku podle Nařízení vlády číslo 194/2022 Sb. a absolvovat školení o BOZP v laboratoři 703.
- Studenti, kteří zkoušku nemají, jsou povinni absolvovat školení a přezkoušení. Termíny pro školení a přezkoušení si dotčení studenti domluví s Ing. Friedlem (tel.: 224 352 390).
- Na cvičení je třeba docházet včas a v termínech podle rozvrhu v KOSu.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v laboratoři

- Červené tlačítko a červené zásuvky
- Důležitá tel. čísla
- První pomoc
- Kontrola zapojení a funkčnosti přístrojů
- Veškeré i drobné úrazy je potřeba nahlásit
- Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice (NV 194/2022 Sb.)
- EN normy



BOZP v laboratoři, laboratorní řád (1)

Výňatky z laboratorního řádu

V laboratoři platí:

- zákaz
 - kouření,
 - jídla a
 - pití
- **zákaz odkládání svrchního oděvu** a objemnějších zavazadel (málo prostoru v laboratoři) – k dispozici je šatna v suterénu budovy
- **zákaz manipulace s monitory**

BOZP v laboratoři, laboratorní řád (2)

Studenti:

- pracují samostatně
- jsou povinni dodržovat pořádek na pracovišti
- jsou povinni dodržovat veškerá bezpečnostní opatření

BOZP v laboratoři, laboratorní řád (3)

Před zahájením výuky v každém semestru seznámí vyučující studenty s bezpečnostními předpisy laboratoře.

Studenti pak svým podpisem v evidenčním sešitě potvrdí, že byli s předpisy seznámeni.

V případě nebezpečí je povinností každého přítomného vypnout přívod elektrického proudu červenými bezpečnostními tlačítky.

BOZP v laboratoři, laboratorní řád (4)

Úrazy, nehody

- Pro okamžité ošetření drobných poranění je v laboratoři k dispozici lékárnička.
- Dojde-li k drobnému poranění, je nutno je ihned ošetřit a provést o tom zápis do evidenčního sešitu úrazů, který je umístěn v lékárničce.
- **Dojde-li k většímu úrazu, je nutno ihned poskytnout zraněnému první pomoc** podle potřeby v rámci možností a schopností, dále přivolat odbornou lékařskou pomoc (telefonním přístrojem v přední části laboratoře; tel. číslo 155) a neprodleně úraz nahlásit bezpečnostnímu technikovi katedry ing. Friedlovi (tel. číslo 2390), který sepíše protokol o úrazu.
- Studenti jsou povinni ohlásit každou závadu, která se v laboratoři vyskytne. Vyučující ji poté zapíše do knihy závad.

- [1] Podklady pro přednášky a cvičení předmětu B2B32DITA na Moodle:
moodle.fel.cvut.cz
- [2] Lafata, P.: Otevřené digitální zdroje, téma Digitální technika. Praha, 2021,
[online], dostupné z: <https://www.vovcr.cz/portal/> (celkem 8 titulů, hledejte
podle autora)
- [3] Lafata, P., Hampl, P., Pravda, M.: Digitální technika. 1. vydání, Vydavatelství ČVUT,
Praha, 2011.
- [4] Antošová, M., Davídek, V.: Číslicová technika. Vydavatelství KOPP, Č. Budějovice,
2003.
- [5] Šťastný, J.: FPGA prakticky. 1. vydání, Vydavatelství BEN, Praha, 2010.
- [6] Pinker, J., Poupa, M.: Číslicové systémy a jazyk VHDL. 1. vydání, Vydavatelství
BEN, Praha, 2006.

Rozvrh cvičení v předmětu Digitální technika (B2B32DITA)

v zimním semestru školního roku 2024/2025

TÝDEN	DATUM	NÁPLŇ CVIČENÍ
1.	25. 09. 2024	Úvodní prezentace, náplň semestru, požadavky na zápočet, bezpečnost práce v laboratoři 703.
2.	02. 10. 2024	Číselné soustavy, převody, sčítání, odečítání, počítání příkladů. Úvod do logických funkcí, jejich vyjadřování, minimalizace funkcí.
3.	09. 10. 2024	Minimalizace logických funkcí zapsaných pomocí algebraického výrazu. Minimalizace logických funkcí pomocí Karnaughových map.
4.	16. 10. 2024	Minimalizace logických funkcí pomocí Karnaughových map, převody forem log. funkcí.
5.	23. 10. 2024	Demonstrační úloha ve VHDL, seznámení s přípravkem DE10-Lite, programem Quartus a úvodem do VHDL.

Rozvrh cvičení v předmětu Digitální technika (B2B32DITA)

v zimním semestru školního roku 2024/2025

TÝDEN	DATUM	NÁPLŇ CVIČENÍ
6.	30. 10. 2024	Lab. úloha č. 1 – Měření parametrů log. hradel TTL a CMOS, hazardy v logických obvodech.
7.	06. 11. 2024	Lab. úloha č. 2 – Návrh převodníků kódů v jazyce VHDL, realizace převodníku z kódu BCD do kódu 7segmentového displeje.
8.	13. 11. 2024	Lab. úloha č. 3 – Podmínkové konstrukce v jazyce VHDL, konverze typů, realizace sčítačky.
9.	20. 11. 2024	Lab. úloha č. 4 – Realizace 2bitové sčítačky pomocí strukturálního návrhu s výstupem na displej.
10.	27. 11. 2024	Lab. úloha č. 5 – Synchronní čítač s parametrizací kódu a s výstupem na displej.
11.	04. 12. 2024	Lab. úloha č. 6 – Děličky frekvence, digitální stopky s výstupem na displej.
12.	11. 12. 2024	Lab. úloha č. 7 – Realizace stavového automatu v jazyce VHDL.
13.	18. 12. 2024	Zápočtový test.
14.	08. 01. 2025	Náhradní cvičení, náhradní test, konzultace. Klasifikovaný zápočet.

Organizace cvičení

- **seminární cvičení**, procvičování teorie z přednášek, počítání příkladů do sešitu
- demonstrační (cvičná) úloha – základy práce s HW a SW
- **série laboratorních úloh** (samostatná práce studentů) – **povinná účast**
- ...a ve 13. týdnu (18. 12.) **zápočtový test** – **povinná účast**
- poslední týden semestru je věnován **konzultacím, zápočtu a ev. náhradám** (náhradní test, náhradní měření)

Domácí příprava a práce při cvičeních

- návody na jednotlivé úlohy budou postupně přidávány na Moodle
- doporučujeme čtverečkovaný sešit
- k jednotlivým úlohám z cyklu laboratorních úloh vyžadujeme **předem vypracovanou domácí přípravu** (návrh obvodu, příprava fragmentu VHDL kódu, zodpovězení otázek – vše podle návodů na úlohy)
- před každou laboratorní úlohou budou **krátké vstupní testy v Moodle**
- během měření studenti vypracují do sešitu **stručnou zprávu s výsledky**
- domácí příprava + vstupní test + práce při měření + zpracované výsledky **budou hodnoceny** (bodovány); bodové hodnocení podstatně ovlivňuje výsledné hodnocení klasifikovaného zápočtu

- ve 13. týdnu
- má dvě části:
 - 1. část (na papír) – příklady = max. 25 bodů
 - 2. část (v Moodle) – 2 teoretické otázky = max. 26 bodů
- ze zápočtového testu lze tedy získat max. 51 bod
- **minimum pro získání zápočtu je 26 bodů z testu**

Body, které je možné získat na cvičení

- **krátké vstupní testy** před každou laboratorní úlohou: max. 2 body (tj. max. $2 \times 7 = 14$ bodů)
- každá **laboratorní úloha** (domácí příprava + práce + závěry): max. 5 bodů (domácí příprava max. 2 body, práce v laboratoři a závěr max. 3 body), tj. max. $(2 + 3) \times 7 = 35$ bodů
- **zápočtový test** (max. 51 bodů, viz dříve)
- **bonusové body** (dobrovolné úkoly domácí nebo při měření, návrh neběžného inovativního řešení, nalezení chyby v řešení spolužáků, neobvyklá rychlost při měření úloh atd.)

Podmínky pro udělení klasifikovaného zápočtu a hodnocení

- **účast** na **všech laboratorních cvičeních a na testu** – nepřítomnost je nutné předem omluvit a cvičení po domluvě s cvičícím nahradit
- zápočtový test – získání alespoň **26 bodů z testu** (viz dříve)
- klasifikovaný zápočet – získání celkového počtu **aspoň 50 bodů**
- Hodnocení dle ECTS:

Klasifikační stupeň	A	B	C	D	E	F
Bodové hodnocení	100–90	89–80	79–70	69–60	59–50	< 50
Číselná klasifikace	1,0	1,5	2	2,5	3	4
Slovně česky	výborně	velmi dobře	dobře	uspokojivě	dostatečně	nedostatečně
Slovně anglicky	excellent	very good	good	satisfactory	sufficient	failed

Měření parametrů log. hradel TTL a CMOS, hazardy v log. obvodech

- měření doby zpoždění TTL a CMOS hradel
- realizace jednoduché funkce pro demonstraci vzniku hazardu a jeho odstranění
- realizace jednoduchého multiplexoru pomocí elementárních hradel

Návrh převodníků kódů v jazyce VHDL, realizace převodníku z kódu BCD do kódu 7segmentového displeje

- první seznámení se s jazykem VHDL, vývojovým prostředím Intel Quartus a přípravkem Terasic DE10-Lite

Podmínkové konstrukce v jazyce VHDL, konverze typů, realizace sčítačky

- vysvětlení rozdílů mezi sekvenčním a paralelním prostředím v jazyce VHDL
- využití behaviorálního popisu pro syntézu logických obvodů
- podmínkové konstrukce a konverze datových typů

Realizace 2bitové sčítačky pomocí strukturálního návrhu s výstupem na displej

- strukturální popis v jazyce VHDL
- simulační nástroje digitálních obvodů

Synchronní čítač s parametrizací kódu a s výstupem na displej

- synchronní čítač s asynchronním nulováním
- vytvoření jednoduchých digitálních stopky (ovládaných tlačítkem)

Děličky frekvence, digitální stopky s výstupem na displej

- práce s hodinovým signálem a děličkou kmitočtu, digitální stopky

Realizace stavového automatu v jazyce VHDL

- realizace semaforu

Dotazy, diskuse

