

KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE (BPC-KOM)



Garant předmětu a přednášející

2

doc. Ing. Jan Jeřábek, Ph.D.

Ústav telekomunikací, FEKT, VUT v Brně

Místnost

SC7.70

Kontakt

jerabekj@feec.vutbr.cz

Vizitka VUT:

www.vutbr.cz/lide/jan-jerabek-47072

Obecné informace o předmětu

3

Povinný předmět programů TLI, IBP, volitelně u dalších oborů

Hodinová dotace 2+3

Kredity 6

Ukončení zápočet, zkouška

Hodnocení

aktivita	max	popis
hodnocení cvičení	12 bodů	na osmi cvičeních bude možnost získat 1,5 bodu
test ve cvičení	10 bodů	5 otázek à 2 body, 11. týden zadání v 7. týdnu semestru, obhajoba
mini projekt	8 bodů	12.-13. týden, nutné odevzdat ve stanoveném termínu do IS
zápočet 13. týden, podmínky udělení: docházka obhájení projektu získání celkově ≥ 15 bodů		
závěrečná zkouška	70 bodů	
CELKEM	100 bodů	≥ 50 bodů = zkouška

Informace k předmětu

4

- E-learning (moodle.vutbr.cz)
- Elektronická komunikace
- Využití distribučního systému VUT zpráv

Co naleznete na e-learningu ?

5

- Základní informace o hodnocení v předmětu
- Časový plán výuky předmětu
- Přednáškové prezentace (vždy před přednáškou)
- Texty / materiály ke cvičení (vždy před cvičením)
- Informace k testu, mini projektu a závěrečné zkoušce
- Aktuality
- Elektronická skripta
- Ke stažení ...
- ...
- Co na e-learningu nenaleznete?
 - Praktické ukázky z přednášek

Studijní literatura

6

- Existuje mnoho výborných knih, Internet, Wikipedia, RFC
- Tipy na dobré knihy
 - ▣ PETERSON, L.L. a BRUCE S.D.. Computer networks: a systems approach. 5th ed. Burlington: Morgan Kaufmann, 2011, 884 s. ISBN 9780123850591.
 - ▣ FOROUZAN B., BEHROUZ A. TCP/IP protocol suite. 4th ed. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2010, 979 s. ISBN 9780073376042.
 - ▣ KUROSE, J. F., ROSS, K. W., Computer networking: a top-down approach. 7th global ed. Essex: Pearson, 2017, 852 s. ISBN 978-1-292-15359-9
 - ▣
- **Účast na přednáškách** – slajdy jsou podkladem pro výklad přednášejícího
- **Elektronická skripta k předmětu v CZ**

Týdenní rozvrh předmětu

7

VUT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	07:00 07:50	08:00 08:50	09:00 09:50	10:00 10:50	11:00 11:50	12:00 12:50	13:00 13:50	14:00 14:50	15:00 15:50	16:00 16:50	17:00 17:50	18:00 18:50	19:00 19:50	20:00 20:50
Po		bpc-kom T12/SE 5.114 Dvořák Jan, Ing.			bpc-kom T12/SE 5.114 Dvořák Jan, Ing.			bpc-kom T12/SE 5.114 Kolářková...			bpc-kom T12/SE 5.114 Langhammer...			
Út			BPC-KOM Aula... <i>zvlášť</i>		bpc-kom T12/SE 5.113 Dvořák Jan, Ing.			bpc-kom T12/SE 5.113 Calha Tomáš...			bpc-kom T12/SE 5.113 Calha Tomáš...			
St									bpc-kom T12/SE 5.113 Kolářková...			bpc-kom T12/SE 5.113 Langhammer...		

- Státní svátky a jiné akce kryjící se s rozvrhem předmětu
 - ▣ St 23.9. (HzF ?)
 - ▣ Po 28.9., St 28.10., Út 17.11.

Distanční výuka ?

8

- Sledujte informace z VUT a FEKT
- Organizace předmětu a pokyny pro případnou distanční výuku
 - Budou zaslány (pokud možno) koncem prvního týdne
 - Nutné sledovat VUT zprávy a e-learning předmětu
- Základní schéma cvičení zůstane zachováno i v případě distanční výuky
 - Prezentace (úvodní informace, teoretický úvod)
 - Návod na vypracování cvičení (co se má dělat, co se má odevzdat)
 - Odevzdání vlastního vypracování
 - Bodování
 - (O dalších detailech budete informováni)

Distanční výuka ?

9

- Co bude určitě třeba na případnou online/distanční výuku
 - Počítač
 - + příslušný software dle návodu (volně ke stažení nebo součástí OS)
 - + virtuální operační systém pro potřeby výuky (již k dispozici na e-learningu)
 - + nainstalovaný MS Teams (<https://www.vutbr.cz/cvis/office-365/teams>)
 - + Mikrofón + Sluchátka (či reproduktory)
- O dalším budete v případě potřeby informováni

Časový plán

týden	týden od	obsah přednášky (úterý 9:00)	Pondělní skupiny - obsah cvičení v daném týdnu	Úterní skupiny - obsah cvičení v daném týdnu	Středeční skupiny - obsah cvičení v daném týdnu
1.	21.09.2020	Úvod, organizační informace, přehled látky, Technika sítí a protokolů - úvod.	Úvod do cvičení, seznámení s předmětem, seznámení s laboratoří, Cvičení č. 1 (Lab1) - používání základních nástrojů pro práci se sítí		
2.	28.09.2020	Základní popis síťových modelů ISO/OSI a TCP/IP, přenos informace, architektura a topologie sítí, členění sítí	státní svátek	Lab 2	Lab 2
3.	05.10.2020	Vícenásobné využití přenosových tras, fyzická vrstva přenosových systémů	Lab 2	Lab 3	Lab 3
4.	12.10.2020	Fyzická vrstva přenosových systémů, spojová vrstva přenosových systémů	Lab 3	Lab 4	Lab 4
5.	19.10.2020	Spojová vrstva přenosových systémů	Lab 4	Lab 5	Lab 5
6.	26.10.2020	Spojová vrstva přenosových systémů, síťová vrstva přenosových systémů	Lab 5	Lab 6	státní svátek
7.	02.11.2020	Síťová vrstva přenosových systémů	Lab 6	Lab 7	Lab 6
8.	09.11.2020	Síťová vrstva přenosových systémů	Lab 7	Lab 8	Lab 7
9.	16.11.2020	státní svátek	Lab 8	státní svátek	Lab 8
10.	23.11.2020	Transportní vrstva přenosových systémů	Lab 9		
11.	30.11.2020	Relační a prezentační vrstva přenosových systémů, aplikační vrstva přenosových systémů	Test psaný v rámci cvičení (10 bodů), práce na mini projektu, možnost konzultace projektu, na konci týdne pevný termín odevzdání projektu do IS		
12.	07.12.2020	Aplikační vrstva přenosových systémů	Obhajoby mini projektu ve cvičeních		
13.	14.12.2020	Konzultace ke zkoušce, řešení vybraných problémů napříč tématy předmětu, vzorové otázky	Obhajoby mini projektu ve cvičeních		

Časový plán

týden	týden od	obsah přednášky (úterý 9:00)	Pondělní skupiny - obsah cvičení v daném týdnu	Úterní skupiny - obsah cvičení v daném týdnu	Středeční skupiny - obsah cvičení v daném týdnu
1.	21.09.2020	Úvod, organizační informace, přehled látky, Technika sítí a protokolů - úvod.	Úvod do cvičení, seznámení s předmětem, seznámení s laboratoří, Cvičení č. 1 (Lab1) - používání základních nástrojů pro práci se sítí		
2.	28.09.2020	Základní popis síťových modelů ISO/OSI a TCP/IP, přenos informace, architektura a topologie sítí, členění sítí	státní svátek	Lab 2	Lab 2
3.	05.10.2020	Vícenásobné využití přenosových tras, fyzická vrstva přenosových systémů	Lab 2	Lab 3	Lab 3
4.	12.10.2020	Fyzická vrstva přenosových systémů, spojovací vrstva přenosových systémů	Lab 3	Lab 4	Lab 4
5.	19.10.2020	Spojovací vrstva přenosových systémů	Lab 4	Lab 5	Lab 5
6.	26.10.2020	Spojovací vrstva přenosových systémů, síťová vrstva přenosových systémů	Lab 5	Lab 6	státní svátek
7.	02.11.2020	Síťová vrstva přenosových systémů	Lab 6	Lab 7	Lab 6
8.	09.11.2020	Síťová vrstva přenosových systémů	Lab 7	Lab 8	Lab 7
9.	16.11.2020	státní svátek	Lab 8	státní svátek	Lab 8
10.	23.11.2020	Transportní vrstva přenosových systémů	Lab 9		
11.	30.11.2020	Relační a prezentační vrstva přenosových systémů, aplikační vrstva přenosových systémů	Test psaný v rámci cvičení (10 bodů), práce na mini projektu, možnost konzultace projektu, na konci týdne pevný termín odevzdání projektu do IS		
12.	07.12.2020	Aplikační vrstva přenosových systémů	Obhajoby mini projektu ve cvičeních		
13.	14.12.2020	Konzultace ke zkoušce, řešení vybraných problémů napříč tématy předmětu, vzorové otázky	Obhajoby mini projektu ve cvičeních		

Laboratorní výuka

12

- Informace k organizaci dostanete na cvičení
- Docházka **je povinná**
- V případě neúčasti domluvit náhradu s cvičícím
- Ke konci semestru bude v případě potřeby uspořádáno náhradní cvičení
- Vyučující viz rozvrh

Témata laboratoří (Lab2 až Lab 9)

Lab 2: Úvod do programu Wireshark s pomocí utility ping, dalších funkcí ICMP protokolu a DNS resolveru (1,5 b)

Lab 3: Pokročilejší možnosti programu Wireshark: protokoly IP přenosu hlasu (VoIP, RTP), tvorba grafů (1,5 b)

Lab 4: DNS protokol a hierarchie systému DNS (1,5 b)

Lab 5: Srovnání protokolů TCP (Transmission Control Protocol) a UDP (User Datagram Protocol) (1,5 b)

Lab 6: Komutace zpráv, okruhů, paketů a buněk (1,5 b)

Lab 7: Techniky detekce ztracených rámců a řízení přenosu dat (1,5 b). **Zadání a představení mini projektu (8 b)**

Lab 8: Výpočty v adresním prostoru protokolů IPv4 a IPv6 (1,5 b)

Lab 9: Pokročilejší možnosti programu Wireshark: protokoly HTTP a IETF QUIC (1,5 b)



Plán přednášky

14

- Úvodní informace k předmětu
- Hodnocení předmětu
- Časový harmonogram a náplň přednášek
- **Úvod do předmětu**
- Kap. 3 - Technika sítí a protokolů

Čím se budeme na přednáškách zabývat ?

15

- Komunikační modely, přenos informace, struktura sítí, architektura komunikace
- Základní popis síťových modelů ISO/OSI a TCP/IP, vícenásobné využití přenosových cest
- Fyzická vrstva přenosových systémů
- Spojová vrstva přenosových systémů
- Síťová vrstva přenosových systémů
- Transportní vrstva přenosových systémů
- Relační a prezentační vrstva přenosových systémů
- Aplikační vrstva přenosových systémů

Úvod do předmětu

16

- Internet = jedno z nejrozsáhlejších existujících ing. děl
- Elektronická komunikace mezi zařízeními libovolného typu (pc, notebooky, servery, telefony, tablety, konzole, tv, různé systémy, senzory, ...)
- Potřeba pravidel provozu, stanovení principů
- Komunikace představuje sdělování informací mezi několika místy podle dohodnutých pravidel
- Existuje velké množství technik a technologií, které nám moderní komunikaci umožňují
 - Různými způsoby
 - V různých podmínkách
- Konvergence veškeré komunikace do vzájemně propojených digitálních sítí propojených Internetem
- Dobrá znalost komunikačních technik je jednou ze základních charakteristik absolventů telekomunikačních a počítačových oborů, význam i pro další obory








Prerekvizity kurzu BPC-KOM, schopnosti studenta

17

- Vysvětlit základní fyzikální veličiny
- Využívat základní pojmy z oblasti ICT, např. operační systém, buffer
- Využívat různé číselné soustavy a převody mezi nimi
- Vysvětlit a využívat základní jednotky běžné v oblasti informačních a komunikačních technologií (ICT), např. velikost dat

Programovací jazyky 2019, IEEE Spectrum pohled, Web+Mobile+Enterprise+Embedded

18

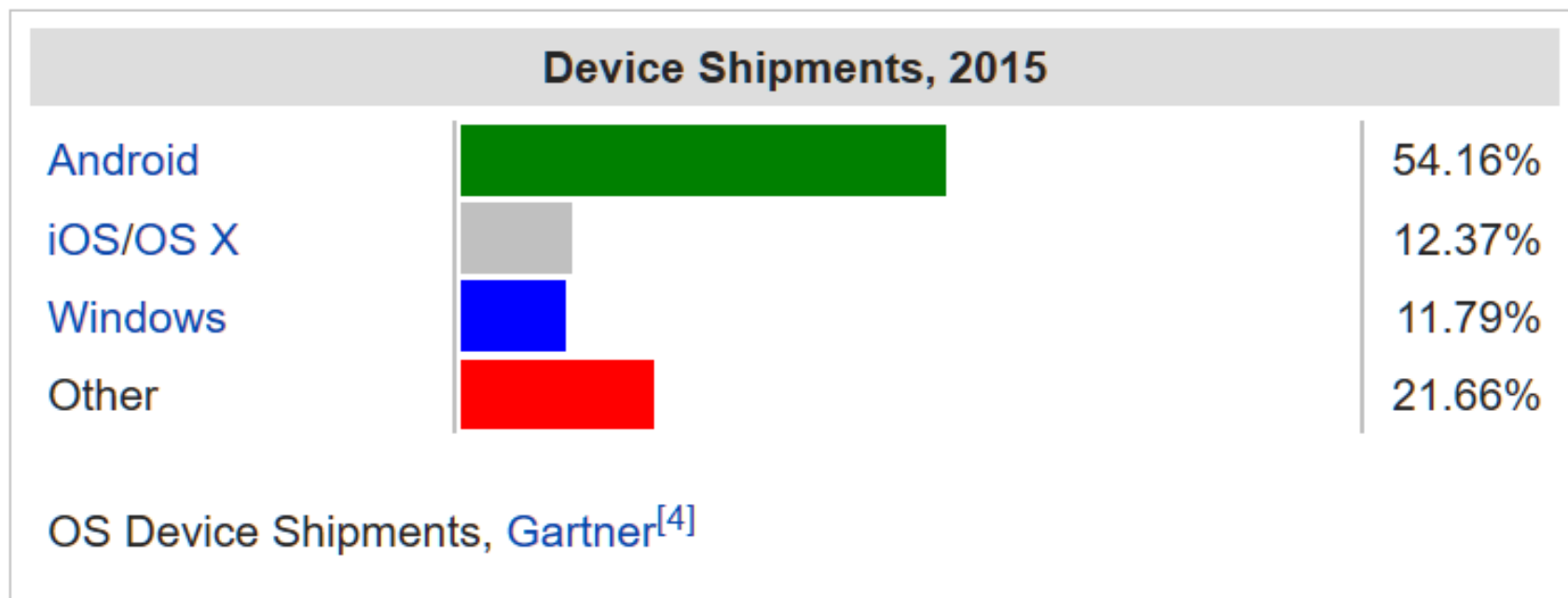
Rank	Language	Type	Score
1	Python	  	100.0
2	Java	  	96.3
3	C	  	94.4
4	C++	  	87.5
5	R		81.5
6	JavaScript		79.4
7	C#	   	74.5
8	Matlab		70.6
9	Swift	 	69.1
10	Go	 	68.0
11	Arduino		67.2

Zdroj:

<https://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages-2019>

Počty expedovaných zařízení dle operačního systému, 2015, Gartner

19



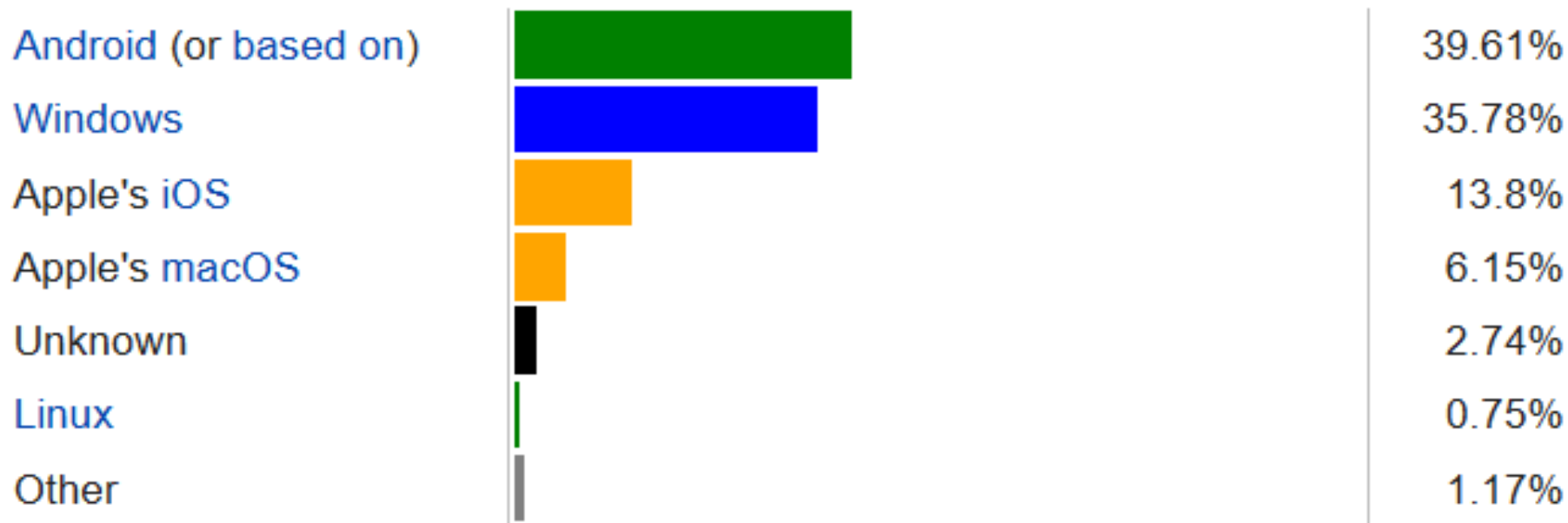
Zdroj:

https://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems

Statistika využití operačních systémů dle přístupu na web, 2019, StatCounter

20

Web clients' OS family statistics



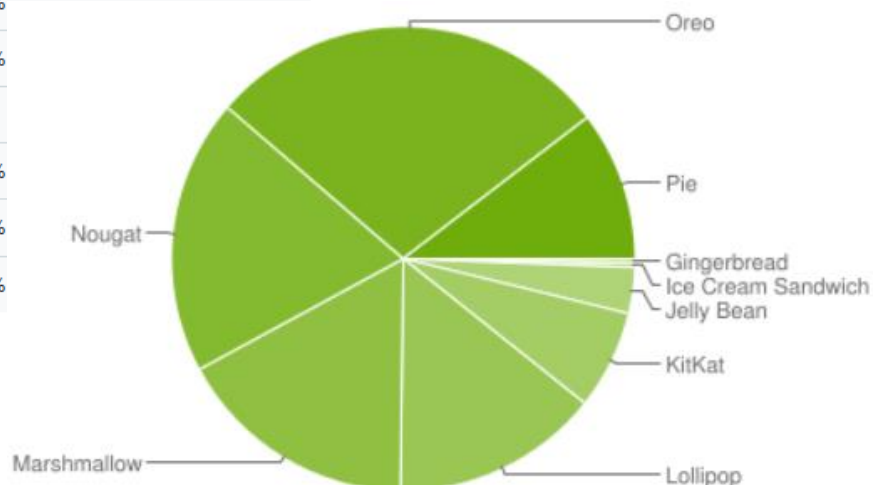
Zdroj:

https://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems

Podíl jednotlivých verzí u Androidu v provozu (stav 2019)

21

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.3%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.2%
4.2.x		17	1.5%
4.3		18	0.5%
4.4	KitKat	19	6.9%
5.0	Lollipop	21	3.0%
5.1		22	11.5%
6.0	Marshmallow	23	16.9%
7.0	Nougat	24	11.4%
7.1		25	7.8%
8.0	Oreo	26	12.9%
8.1		27	15.4%
9	Pie	28	10.4%

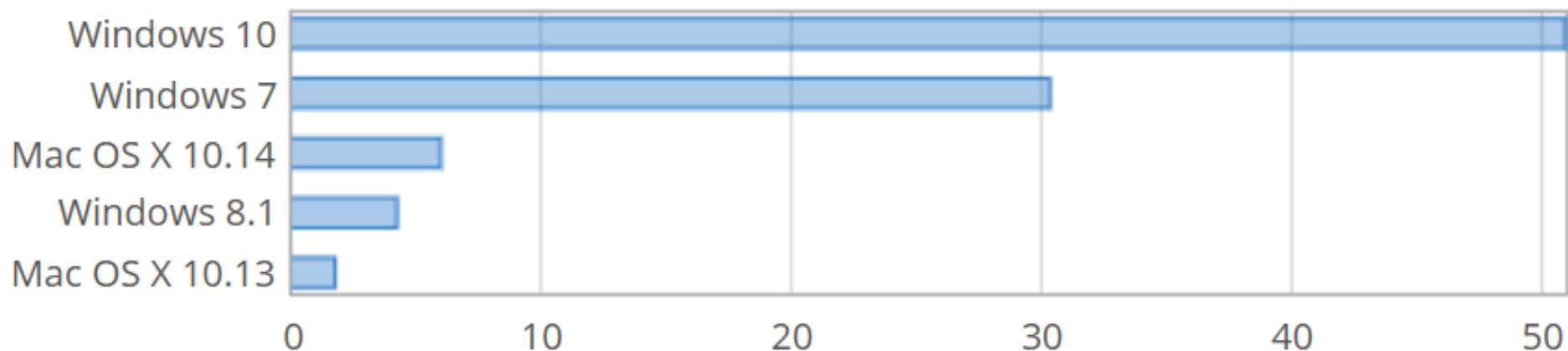
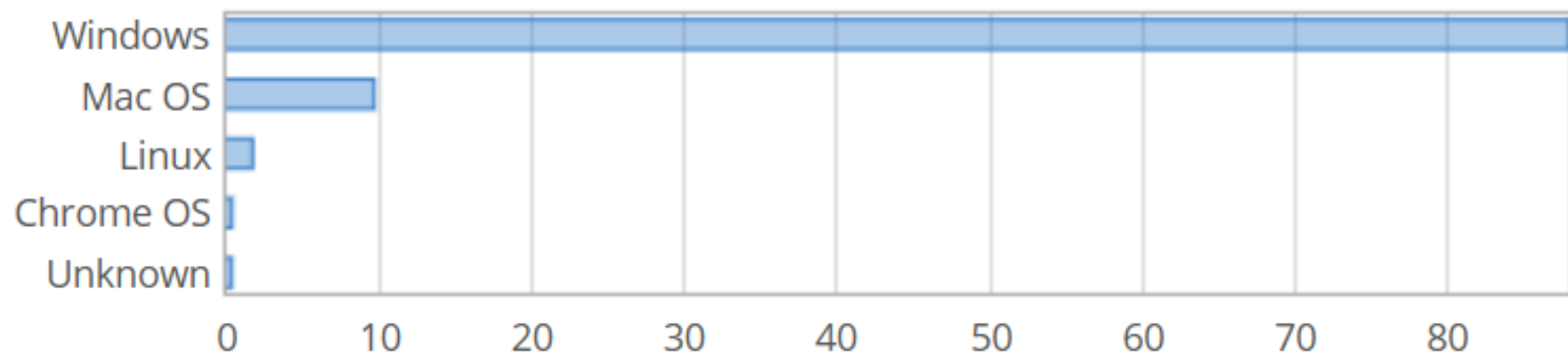


Zdroj:

<https://developer.android.com/about/dashboards/>

Podíl jednotlivých operačních systémů u desktopů (stav 2019), obecně i jednotlivé verze

22

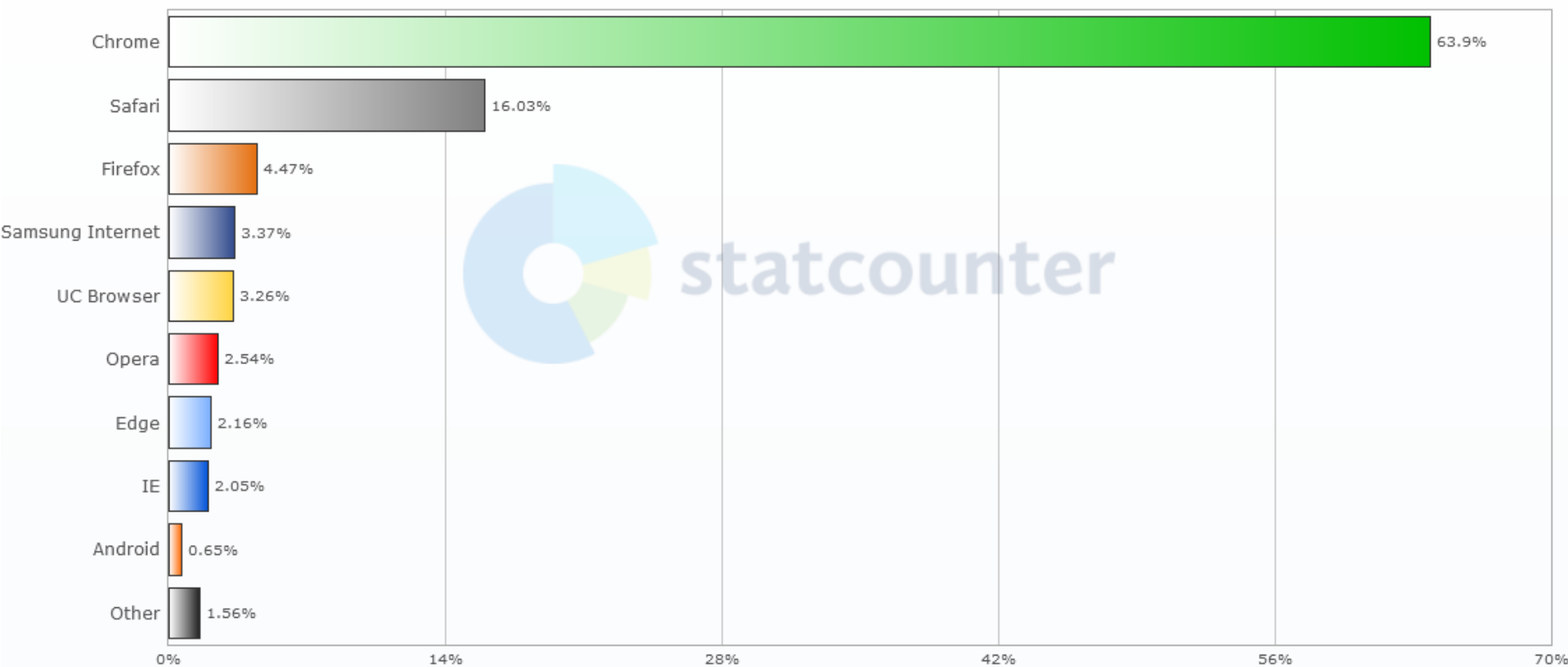


Zdroj:

<https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomd=0&qpcustomb=>

Podíl jednotlivých webových prohlížečů globálně (stav 2019)

23



Zdroj:

<https://gs.statcounter.com/browser-market-share#monthly-201909-201909-bar>

Shrnutí

24

- Programovací jazyky
- Operační systémy x BPC-KOM
- Webové prohlížeče
- ...

- Komunikační modely, funkce a knihovny
 - ▣ pokročilé principy založené na základních mechanizmech a principech popsaných v rámci kurzu

Jednotky, číselné soustavy v ICT

25

□ 1 B + 8 bits – 1 byte – 8 b = ?

□ Kolik různých čísel je možné zapsat např. čtyřbitovým číslem?

□ Převody

1111 1111 ₍₂₎

255 ₍₁₀₎

FF ₍₁₆₎

1111 1111 1111 1111 ₍₂₎

65535 ₍₁₀₎ **vs.** 255.255 ₍₁₀₎

FFFF ₍₁₆₎

