

Capture The Flag (CTF)

CTF kao uvod u računarsku bezbednost

Andrija Urošević

Univerzitet u Beogradu
Matematički fakultet

April, 2022.

Pregled

1. CTF takmičenja
2. Znanja i veštine koje se stiču kroz CTF
3. Problemi u CTF modelu
4. CTF na univerzitetskim kursevima
5. Zaključak

CTF takmičenje

Capture The Flag (CTF)

Capture The Flag (CTF) je takmičenje u oblasti računarske bezbednosti. Cilj takmičenja je pronaći *flag*-ove u nekom okruženju.

Flag

Flag je tipično neki string karaktera, čiju specifikaciju daju organizatori takmičenja. *Flag* obično ima neki prefiks.

Primer Flag-a

Prefiks: FLAG

Flag: FLAG{K73BSSxY3nFc1oAs9WwG}

Vrste CTF takmičenja

Jeopardy

U *Jeopardy* CTF-u, takmičari dobiju unapred zadate zadatke, koji su statični.

Attack-Defence

Attack-Defence stil podrazumeva borbu između timova. Svaki tim ima sopstvenu mrežu koja ima ranjive servise. Cilj je “zakrpiti” ranjive servise, i u isto vreme eksploatisati druge timove.

Mixed

Mixed CTF može biti različitog formata, ali kao što ime sugeriše predstavlja mešavinu prethodna dva stila.

Popularna CTF takmičenja

CTF takmičenja

DEFCON CTF, UCSB iCTF, Mozilla CTF, Facebook CTF, Google CTF, PHD CTF, RuCTFe, Hack.lu CTF, SECUINSIDE CTF, rwth CTF, CSAW CTF, PICO CTF,..., DESCON CTF [CTFTime.org] [DESCON.me]

```
DEFCON CTF finals 2021 (whole game)

service milestones
time in play : 1 days, 23 hrs, 36 min, 17 sec
from firstblood : 2 days, 2 hrs, 13 min, 29 sec
firstblood team : StarBugs
last flag steal : 0 days, 0 hrs, 40 min, 57 sec

round progress
old round : 329
round began at : 21:32:46 UTC

service progress
ooo now : spawning containers
patch rule : 000 policy
pcaps : (service by service)
indicator : awesome!

round pwns / global score
DiceGang : 658 / 194
HITCONwBalsn : 939 / 398
Katzebln : 2703 / 869
nhackeroni : 612 / 183
NorseCode : 778 / 193
Null : 1134 / 269
ooorganizers : 834 / 206
pasten : 297 / 118
PPP : 2288 / 824
PTB_MTL : 1146 / 260
r3kapi0 : 306 / 145
Shellphish : 599 / 175
StarBugs : 2707 / 539
PerfctxGuesr : 1092 / 323
Teabellvrs : 1573 / 551
Samurai : 824 / 260

attack stats
rounds played : 328
flags stolen : 18570
teams pwning : 16
teams pwned : 16

patch stats
attempted : 510 patching attempts
functional: 274 patches deployed
what is this thing?!!

A real, live attack/defense CTF game
Olympics of Hacking, since 1996!

brought to you by
Order of the Overflow
want to play?
archive.ooo
keep being awesome!

every team both pwned and was pwned [rtc0: RETIRED]
```

Slika: DEFCON CTF finale 2021

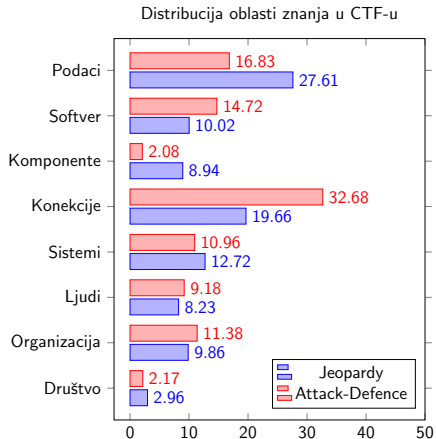
CSEC2017 oblasti znanja

CyberSecurity Curricula 2017

[CSEC2017] definiše osam oblasti znanja u računarskoj bezbednosti:

1. Bezbednost podataka
2. Bezbednost softvera
3. Bezbednost komponenti
4. Bezbednost konekcije
5. Bezbednost sistema
6. Bezbednost ljudi
7. Organizaciona bezbednost
8. Društvena bezbednost

Distribucija oblasti znanja u CTF zadacima



Slika: Distribucija oblasti znanja u 15879 *jeopardy* i 86 *attack-defense writeup*-ova.[Švabenski i dr. 2021.]

Problemi u CTF modelu

[Čang i Koen, 2021.] pronalaze sledeće probleme u CTF modelu:

1. Težina igre
2. Relacija između dizajna zadataka i njegove uspešnosti pri rešavanju
3. Dokaz o kvalitetu
4. Poeni i njihov obrnuti efekat na takmičare i organizatore
5. Infrastruktura zadataka
6. Dvosmisleni zadaci

CTF na univerzitetским kursevima

Osobina	CTF	CCTF
Pripremanje	nekoliko meseci	nekoliko nedelja
Trajanje	1-2 dana	2 časa
Uloge timova	crveni ili plavi	crveni i plavi
Uparivanje timova	svi na sve	parovi
Učestalost	jednom godišnje	2-3 puta po semestru
Analiza	retko	uvek
Težina	stručni	početni do srednji

Tabela: Upoređivanje CTF-a i CCTF-a.[Mirković i Piterson, 2014.]

Poboljšanje edukacija kroz CTF

[Leune i Petrilli, 2017.] u svom radu pokazuju sledeće hipoteze:

1. Samopouzdanje studenata će se povećati učestvovanjem u CTF-u.
2. Studenti će uživati u CTF-u.
3. Studenti će steći praktične veštine učestvovanjem u CTF-u.
4. Učestvovanje u CTF potkrepljuje teorijske koncepte.

Prednosti i mane CTF-a na kursevima

[Vikopa i dr, 2020.]:

- Performanse studenata
- Korisno navođenje
- Deljenje CTF *flag*-ova
- CTF igre sa studentske strane

Zaključak

Gamifikacija kroz CTF

Gamifikacija u obliku CTF-a se pokazuje kao veoma dobar alat za učenje o računarskoj bezbednosti, uz savladive probleme koje donosi.

Reference



CTFTime

All about CTF (Capture The Flag)

ctftime.org



DESCON CTF

DESCON IoT Hackathon

descon.me





Over The Wire

We're hackers, and we are good-looking. We are 1%.

overthewire.org

Reference

 CyberSecurity Curricula 2017
Curriculum Guidelines for Post-Secondary Degree Programs in Cybersecurity
Joint Task Force

 Švábenský, Valdemar i Celeda, Pavel i Vykopal, Jan i Brisakova, Silvia
Cybersecurity Knowledge and Skills Taught in Capture the Flag Challenges
Elsevier Computers & Security, 2021.

 Kevin Chung i Julian Cohen
Learning Obstacles in the Capture The Flag Model
USENIX Summit on Gaming, Games, and Gamification in Security Education, 2014.

Reference



Jelena Mirković i Peter A. H. Peterson.

Class Capture-the-Flag Exercises

USENIX Summit on Gaming, Games, and Gamification in Security Education, 2014.



Kees Leune i Salvatore J. Petrilli

Using Capture-the-Flag to Enhance the Effectiveness of Cybersecurity Education

Proceeding of the 18th Annual Conference on Information Technology Education, str. 47-52, 2017.



Jan Vykopal, Valdemar Švábenský i Ee-Chien Chang

Benefits and Pitfalls of Using Capture the Flag Games in University Courses

2020.

Pitanja?