צוללות

# הקדמה

הפרוטוקול "צוללותפ" (צוללות פרוטוקול) הוא פרוטוקול שבא לתאר את התקשורת במהלך המשחק המוכר צוללות.

התקשורת תתנהל בתצורת P2P (Peer-To-Peer), בה אין שרת מרכזי אלא שני השחקנים מתחברים ישירות אחד לשני.

# תלויות והנחות יסוד

## הנחות יסוד

* הפרוטוקול ינוע מעל TCP.
* הפרוטוקול לא אחראי לוודא את תחילת המשחק.  
  לדוגמא: את הנחת הצוללות, מספר הצוללות שצריך להניח.

## תלויות

* שני השחקנים מכירים את חוקי המשחק.
* לשני השחקנים יש גישה לאינטרנט.
* לאורך כל המשחק ישאר חיבור (socket) פתוח בין שני השחקנים.

# תוכן הפרוטוקול

## הגדרות לפרוטקול

* שחקן – קצה אחד בsocket. מייצג מחשב \ אדם שמעוניין לשחק במשחק.
* Socket – החיבור בין שני מחשבים.
* שחקן א' – השחקן שפותח את הסוקט האזנה. ביצירת החיבור בין השניים הוא הקצה הפאסיבי.
* שחקן ב' – השחקן שמתחבר אקטיבית לשחקן א'. כדי להתחבר לשחקן א' הוא צריך לדעת את הכתובת IP שלו.
* שחקן ג' ושחקן ד' – שחקנים אופציונליים למשחק רב משתתפים. צריכים לדעת את כתובתו של שחקן א'.
* אוקטט – 8 ביטים (0 או 1). ידוע גם בתור "בית" (byte).

## Flow תקשורת

שחקן א' פותח סוקט להאזנה על פורט 25565.  
שחקן ב' מתחבר לסוקט שפתח שחקן א'. מעתה ועד סוף המשחק הסוקט ישאר פתוח.

שחקן ב' שולח לשחקן א' הודעה שמציינת כמה ואיזה ספינות להניח.  
שני השחקנים מתחילים להניח את הספינות שלהם. ברגע שהם מסיימים הם שולחים לשני 0xFF. ברגע ששניהם שלחו 0xFF המשחק מתחיל. אם שחקן ב' רוצה משחק רב משתתפים, הוא ישלח 0xFE במקום זה, וזה איתות לשחקן א' להמשיך להאזין ולמצוא עוד שני שחקנים עד שימצא עוד שניים. את שחקן ג' הוא מצוות לעצמו, ואת שחקן ד' הוא מצוות לשחקן ב'. כדי ששחקן ידע שהוא מצוות ולא משחק לבדו, שחקן א' שולח להם 0xFE ברגע שהם מתחברים אליו. כל השחקנים מחוברים לשחקן א' ואין צורך בחיבור בין שחקנים ב' ו-ד'.

1. שחקן א' מתחיל על ידי שליחת הודעה לשחקן ב' איפה הוא רוצה להפציץ.  
2. שחקן ב' יענה לו מה התוצאה של ההפצצה.  
3. שחקן א' יפיץ את המידע על ההתקפה ותוצאתה לשאר השחקנים.  
4. עכשיו תור של שחקן ב' והוא שולח לשחקן א' איפה הוא רוצה להפציץ.  
5. שחקן א' יפיץ את המידע על ההתקפה ותוצאתה לשאר השחקנים.  
6. שחקן ג' שולח (לשחקן א') איפה הוא רוצה להפציץ את הקבוצה היריבה.  
7. שחקן א' מעביר את ההתקפה לשחקן ב' ופועל כמו בשלבים 2-3.  
8. שחקן ד' שולח לשחקן א' איפה הוא רוצה להפציץ.  
9. שחקן א' מגיב לכך כמו בשלבים 4-5.  
10. כך המשחק ימשיך עד מספר ההודעות של הטבעת ספינה שקול למספר הספינות שהנחנו או שאחד מהשחקנים שולח FF שמסמל פרישה מהמשחק.

## מבנה הודעות

### הודעת פתיחה

אוקטט ראשון יהיה כמות הספינות שכל שחקן מניח. לפי האוקטט הזה נדע גם כמה עוד בתים לקרוא.  
לאחר האוקטט הראשון יבואו אוקטטים כמספר באוקטט הראשון.  
כל אוקטט מסמל את הגודל של הצוללת.

### הודעת תור

החצי התחתון של האוקטט (4 ביטים ראשונים) מסמן את המקום האופקי בו שחקן א' רוצה להטיל את הפצצה. החצי העליון של האוקטט (4 ביטים אחרונים) מסמן את המקום האנכי בו שחקן א' רוצה להטיל את הפצצה.

כתשובה שחקן ב' יחזיר לו 1 אם הוא פספס, 2 במידה והוא פגע או 3 במידה והוא פגע והטביע את הספינה. במידה ושחקן ב' פורש הוא ישלח כתגובה FF המודיע על סיום המשחק.

לדוגמא:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |

במידה ושחקן א' רוצה לפגוע בריבוע המסומן באדום הוא ישלח 0x53 בהקסה-דסימלית או 01010011 בבינארית.

שחקן ב' יענה לו בהתאם לנסיבות.

### הפצת תוצאה

שחקן א' שולח לכל מי שאינו הבא בתור (שחקן א' אחראי לזכור מי הבא בתור) הודעה שמתחילה ב0xFE כדי לסמן שזה עדכון ולא הודעת תור, ולאחר מכן מבנה זהה כמו של הודעת תקיפה (חצי תחתון של האוקטט וכו'), מספר התגובה ודגל שמציין אם זה מידע לגבי הקבוצה של שחקן א' או הקבוצה היריבה (0 עבור הקבוצה של שחקן א, 1 עבור היריבה). מי שקיבל תגובה רגילה לתור ולא הפצה כזו ידע שהוא הבא בתור.

# מקרי קצה

## התנתקות באמצע משחק

במידה ואחד השחקנים התנתק באמצע המשחק, המשחק יגמר והצד שנשאר יוכרז כמנצח.

## שליחת תור בזמן שהוא לא תורך

במידה ומישהו שלח הודעת תור בזמן שזה לא תורו (שלח שני הודעות תור ברצף) אז רק הראשונה תתקבל והשנייה פשוט מותעלמת (ignored).

## שליחת תור out-of-bounds

התשובה לזה פשוט תהיה 1 (פספוס)

## שליחת תור למקום שכבר הופצץ בעבר

התשובה תהיה פספוס גם אם הייתה שם ספינה בהפצצה הקודמת (הפצצנו אותה אז עכשיו היא לא שם).