PARC
Pan-African Robotics Competition

2022 STARS CHALLENGE

"ADAPTABILITY TO CLIMATE CHANGE"

INTRODUCTION

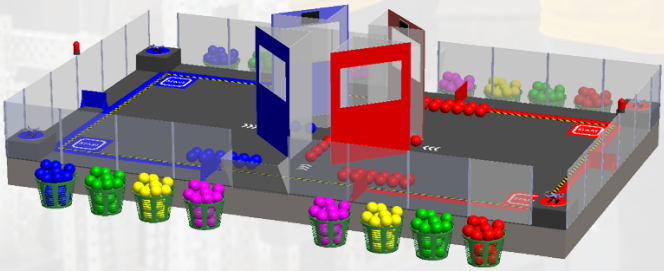
Long-term changes in temperature and weather patterns are referred to as climate change. These shifts may be natural, but human activities have been the primary driver of climate change since the 1800s, primarily due to the combustion of fossil fuels (such as coal, oil, and gas), which produces heat-trapping gases (UN definition).

While Africa has made a negligible contribution to climate change, accounting for only about two to three percent of global emissions, it stands out as the world's most vulnerable region. Climate change endangers millions of people's lives and livelihoods, and it is causing more food insecurity, poverty, and displacement in Africa.

THE CHALLENGE

Reducing carbon emissions is no longer sufficient to halt the effects of climate change. Many countries are realizing that it is past time to begin preparing for a warming world.

The STARS league is challenged to build a robot and drone to prevent flooding, reduce the impact of drought, and implement resilient farming. Teams can only use the PARC-provided drone (with internal camera). Teams must navigate the robot to construct flood protection barriers in order to prevent cities and communities from flooding. Teams must then navigate to safety from the severe heat waves that are causing drought or continue to build flood protection barriers. After the drought has begun, teams must use the robot and drone to plant drought-resistant crops on farm fields or continue to build flood protection barriers.



Objective 1

Flood Protection Barriers

Floods are causing havoc on our rapidly urbanizing world, with disproportionately high consequences for communities and individuals. The immediate consequences of flooding include loss of life, property damage, crop destruction, livestock loss, and deterioration of health conditions due to waterborne diseases. Effective adaptation strategies that combine flood protection infrastructure, nature-based solutions, and risk financing schemes are required to manage floods and mitigate their economic impacts.

Flood Protection Barriers

In this challenge, robots must pick up and transport sandbags from their assigned color (a total of 80 spherical balls (40 red and 40 blue) are placed on the playing field) and place them (i.e., score) to their respective **assigned protection barrier zones**. Each correct sandbag scored earns a team **5 points**. Red teams can only score with red balls, and blue teams can only score with blue balls; however, teams can grab balls from anywhere on the playing field. Each incorrect color scored results in a **5 point penalty**. When the timer runs out, the judges will count the number of sandbags that have been properly placed within the flood protection zone and award points accordingly.

Each team is given an additional bucket of sandbag balls (10) that they can drop onto the playing field using their **Dropper**. Droppers are motorized ball releasing mechanisms that are activated by pressing a release button.

Objective 2

Start of Drought

Drought is a prolonged dry period in the natural climate cycle that can occur anywhere in the world (Climate change is making droughts more frequent, severe, and pervasive). It is a slow-onset disaster caused by a lack of precipitation, which results in a water shortage. Drought has serious consequences for health, agriculture, economies, energy, and the environment.

Start of Drought

In this challenge, robots must prepare for the upcoming drought season and find a safe place to stay. Alarm sirens will sound from opposing sides of the playing field at random between the 2 and 2:30 minute mark. The start of a drought is indicated by a 5-second siren heatwave. No robots or drones should be outside their respective bases during the **5-second siren**. The farm field (i.e., triangular chamber structure) located in the center of the playing field has a **10-second warning countdown** display that is only visible to the drones (drone camera). When the countdown begins, teams must plan how and when to return to their bases. **Teams are penalized 30 points** if they are outside their bases during the 5 second heatwave siren.

In addition, a **30 cm protection barrier wall** is raised around all protection barrier zones during the 5 second siren. After the siren, teams can either continue to add sandbags or move on to objective 3.

Objective 3

Resilient Agriculture

Agriculture has always required some resilience due to the constant change in the products it supplies, consumer expectations of farmers, farm programs, economics, markets, weather, climate, and changes in agricultural communities and society in general.

Climate-resilient agriculture (CRA) is an approach that includes using existing natural resources sustainably through crop and livestock production systems to achieve long-term higher productivity and farm incomes in the face of climate variability.

Resilient Agriculture

When the siren sound ends, robots can begin planting crops (colored spherical balls) by throwing the crops through assigned farm fields, which are represented by rectangular openings on triangular chamber structures in the center of the playing field. Three different colored spherical balls represent three different resilient crops. Crops are assigned to each team at random from among the three crop varieties. The crop assigned to a team is displayed (by its color) inside the farm field (i.e., triangular chamber structure) located in the center of the playing field, but is only visible to the drone camera. Drone operator must communicate the assigned crop to the rest of the team, who must then empty buckets of assigned crops into their **Dropper** before releasing them on the playing field. Once on the playing field, Robot can begin throwing crops into the farm field. Each correct crop planted in the assigned farm field earns you **20 points**. Each team will be given two buckets of each crop (10 balls in each, for a total of 20 balls).

It should be noted that at the end of the siren, teams may choose to engage in crop planting or continue to place sandbags in the flood protection zone.

GAME PLAY & GENERAL RULES

- The game lasts 4 minutes in total.
- At the start of the game, Robot and Drone must begin on their assigned bases. They must be able to fit within the base and have an initial height of no more than 70 cm. Robots, on the other hand, can expand to any dimension after the game begins.
- Each match features four teams competing at the same time.
- After the match begins, teams compete to score as many points as possible by completing as many tasks as possible.
- Contact between robots is permitted, but intentionally harming another robot is not permitted. The referee is in charge of making this distinction. The punishment is disqualification.
- The average score of a team's first round (all teams) and second round (top 8 teams) matches determines its overall ranking.
- In the final round, the top four teams will compete.
- Electronic components of Robots must be built using the kit materials provided; however, teams are permitted to use additional mechanical structures in addition to the kit.
- Robots must be built with safety in mind, with no sharp edges, dangerous components, or anything that is designed to intentionally harm other robots or field elements.
- Teams are disqualified from the game if they do not follow the rules.
- Teams may code robots in any programming language; VEX and MathWorks are provided for free.

PARC
Pan-African Robotics Competition

2022 STARS DÉFI

"ADAPTABILITÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE"

INTRODUCTION

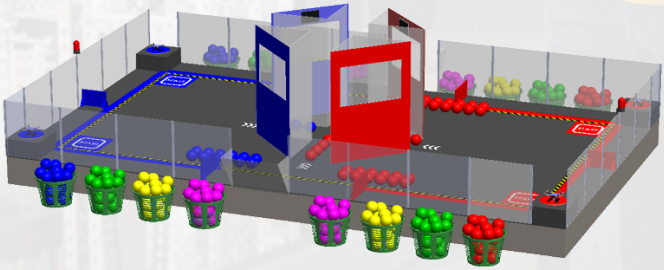
Changements à long terme de température et de temps modèles sont appelés changement climatique. Ces changements peuvent être naturels, mais les activités humaines ont été le principal moteur du changement climatique depuis 1800, principalement en raison de la combustion de fossiles combustibles (tels que le charbon, le pétrole et le gaz), qui produisent gaz piégeant la chaleur (définition ONU).

Alors que l'Afrique a apporté une contribution négligeable à le changement climatique, qui ne représente qu'environ deux à trois pour cent des émissions mondiales, il se distingue comme la région la plus vulnérable du monde. Changement climatique met en danger la vie et les moyens de subsistance de millions de personnes, et cela cause plus d'insécurité alimentaire, de pauvreté et de déplacement en Afrique.

LE DÉFI

La réduction des émissions de carbone ne suffit plus à stopper les effets du changement climatique. De nombreux pays se rendent compte qu'il est plus que temps de commencer à se préparer à un monde qui se réchauffe.

La ligue STARS est mise au défi de construire un robot et un drone prévenir les inondations, réduire l'impact de la sécheresse et mettre en place une agriculture résiliente. Les équipes ne peuvent utiliser que le PARC fourni drone (avec caméra interne). Les équipes doivent naviguer le robot pour construire des barrières de protection contre les inondations dans afin d'empêcher les villes et les communautés d'être inondées. Les équipes doivent ensuite naviguer à l'abri de la chaleur intense les vagues qui provoquent la sécheresse ou continuent de créer des inondations barrières de protection. Après le début de la sécheresse, les équipes doit utiliser le robot et le drone pour planter résistant à la sécheresse sur les champs agricoles ou continuer à construire une protection contre les inondations .



Objectif 1
Barrières de protection contre les inondations

Les inondations causent des ravages sur notre monde qui s'urbanise, avec de manière disproportionnée de lourdes conséquences pour les communautés et personnes. Les conséquences immédiates des inondations comprennent la perte de vies humaines, de biens dommages, destruction des récoltes, perte de bétail, et la détérioration des conditions de santé en raison aux maladies hydriques. Efficace des stratégies d'adaptation qui combinent infrastructure de protection, basée sur la nature des solutions et des schémas de financement des risques sont nécessaire pour gérer les inondations et atténuer leurs impacts économiques.

Barrières de protection contre les inondations

Dans ce défi, les robots doivent ramasser et transporter sacs de sable de leur couleur assignée (un total de **80 boules sphérique**s (40 rouges et 40 bleues) sont placées sur terrain de jeu) et placez-les (c'est-à-dire marquez) à leurs zones de barrière de protection assignées respectives. Chaque le bon sac de sable marqué rapporte **5 points** à une équipe. Rouge les équipes ne peuvent marquer qu'avec des balles rouges et les équipes bleues ne peut marquer qu'avec des balles bleues ; cependant, les équipes peuvent attrapez des balles de n'importe où sur le terrain de jeu. Chaque couleur incorrecte marquée entraîne une pénalité de 5 points. À la fin du temps imparti, les juges comptent le nombre de sacs de sable correctement placés dans la zone de protection contre les inondations et attribuent des points par conséquent.

Chaque équipe reçoit un seau supplémentaire de sacs de sable ballons (10) qu'ils peuvent faire tomber sur le terrain de jeu à l'aide de leur compte-gouttes. Les compte-gouttes sont à bille motorisée mécanismes de libération qui sont activés en appuyant sur un bouton de déverrouillage.

Objectif 2
Début de sécheresse

La sécheresse est une période sèche prolongée dans cycle climatique naturel qui peut se produire n'importe où dans le monde (changement climatique rend les sécheresses plus fréquentes, graves et omniprésentes). C'est un démarrage lent désastre causé par un manque de précipitations, qui se traduit par une eau pénurie. La sécheresse a de graves conséquences pour la santé, l'agriculture, les économies, l'énergie et les environnements.

Début de sécheresse

Dans ce défi, les robots doivent se préparer à la saison de sécheresse à venir et trouver un endroit sûr pour rester. Les sirènes d'alarme retentiront des côtés opposés du terrain de jeu au hasard entre le 2h et 2h30 marque des minutes. Le début d'une sécheresse est indiqué par un Sirène canicule 5 secondes. Aucun robot ou drone ne devrait être en dehors de leurs bases respectives pendant les 5 secondes sirènes. Le champ agricole (c'est-à-dire la chambre triangulaire structure) situé au centre du terrain de jeu a un affichage de compte à rebours d'avertissement de 10 secondes qui est uniquement visible par les drones (caméra drone). Quand le compte à rebours commence, les équipes doivent planifier comment et quand retourner à leurs bases. Les équipes sont pénalisées de 30 points s'ils sont hors de leurs bases pendant les 5 secondes sirène canicule.

De plus, un muret de protection de 30 cm est relevé autour de toutes les zones barrières de protection pendant le 5 seconde sirène. Après la sirène, les équipes peuvent soit continuer à ajouter des sacs de sable ou passer à l'objectif 3.

Objectif 3

Agriculture résiliente

L'agriculture a toujours exigé résilience due au changement constant de les produits qu'il fournit, consommateur attentes des agriculteurs, programmes agricoles, l'économie, les marchés, la météo, le climat et changements dans les communautés agricoles et la société en général.

L'agriculture résiliente au changement climatique (ARC) est une approche qui comprend l'utilisation de ressources naturelles durablement grâce aux cultures

Agriculture résiliente

Lorsque le son de la sirène se termine, les robots peuvent commencer à planter des cultures (boules sphériques colorées) en lançant les cultures à travers des champs agricoles assignés, qui sont représentés par ouvertures rectangulaires sur des structures de chambre triangulaires dans le centre du terrain de jeu. Trois couleurs différentes les boules sphériques représentent trois cultures résilientes différentes. Les cultures sont attribuées à chaque équipe au hasard parmi les trois variétés de cultures. La culture assignée à une équipe est affichée (par sa couleur) à l'intérieur du champ de la ferme (c'est-à-dire, structure de chambre triangulaire) situé au centre du terrain de jeu, mais n'est visible que par la caméra du drone. L'opérateur de drone doit communiquer la culture assignée à le reste de l'équipe, qui doit ensuite vider des seaux de cultures assignés dans leur compte-gouttes avant de les relâcher sur le terrain de jeu. Une fois sur le terrain de jeu, Robot peut commencer à jeter des récoltes dans le champ de la ferme. Chaque culture correcte plantée dans le champ agricole assigné vous rapporte 20 points.

Chaque équipe recevra deux seaux de chaque culture (10 balles dans chacune, pour un total de 20 balles). A noter qu'à la fin de la sirène, les équipes peuvent choisir de se lancer dans la plantation de cultures ou de continuer à placer des sacs de sable dans la zone de protection contre les inondations.

JEU ET RÈGLES GÉNÉRALES

- Le jeu dure 4 minutes au total.
- Au début du jeu, Robot et Drone doivent commencer sur leurs bases assignées. Ils doivent pouvoir s'insérer dans la base et avoir une hauteur initiale ne dépassant pas 70 cm. Robots, sur le d'autre part, peut s'étendre à n'importe quelle dimension après le début du jeu.
- Chaque match présente quatre équipes en compétition en même temps.
- Après le début du match, les équipes s'affrontent pour marquer autant de points que possible en accomplissant autant de tâches que possible.
- Le contact entre les robots est autorisé, mais intentionnellement blessant un autre robot n'est pas autorisé. L'arbitre est chargé de faisant cette distinction. La punition est la disqualification.
- Le score moyen du premier tour (toutes équipes confondues) et du second tour d'une équipe les matchs de la ronde (8 meilleures équipes) déterminent son classement général.
- Au tour final, les quatre meilleures équipes s'affronteront.
- Les composants électroniques des robots doivent être construits à l'aide du kit matériel fourni ; cependant, les équipes sont autorisées à utiliser structures mécaniques supplémentaires en plus du kit.
- Les robots doivent être construits dans un souci de sécurité, sans arêtes vives, composants dangereux ou tout ce qui est conçu pour blesser intentionnellement d'autres robots ou éléments de terrain.
- Les équipes sont disqualifiées du jeu si elles ne suivent pas les des règles.
- Les équipes peuvent coder des robots dans n'importe quel langage de programmation ; VEX et MathWorks est fourni gratuitement.