PRESKRIPZIO TEKNIKOEN AGIRIA, ADIMEN ARTIFIZIALEKO TEKNIKAK APLIKATUZ EPAILEAK IZENDATZEKO AUTOMATIZAZIO EREDU BATEN GUTXIENEKO PRODUKTU BIDERAGARRI BAT EGITEA KONTRATATZEKO

I.- Sarrera

Gipuzkoako Foru Aldundiaren 2020-2023 Plan Estrategikoak, legegintzaldiko gobernu ekintza bideratzeko tresna nagusia denak, Etorkizuna Eraikiz ekimena aldarrikatzen du, eta haren aldeko apustua egiten du, Gipuzkoak dituen erronka eta behar berriei erantzuteko, baita lurraldearen etorkizun partekatuaren eraikuntzari heltzeko ere.

Etorkizuna Eraikizen helburua da guztiok elkarrekin Gipuzkoako lurraldeak etorkizunean izango dituen erronkak hautematea, horiei aurre egiteko modua diseinatzea, ingurune errealetan ezar litezkeen erantzunak esperimentatzea, askotariko eragileekin lankidetzan, eta emaitzak Gipuzkoako Foru Aldundiaren politika publikoetan txertatzea.

Gipuzkoako Foru Aldundiak sustatutako hausnarketa estrategikoak hipotesi konformista bat saihestu nahi du etorkizunari aurre egiteko orduan, eta Gipuzkoak etorkizunari aurre egiteko behar dituen baldintza onenak sor daitezela proposatzen du, betiere jarrera proaktibo baten ikuspegitik begira. Nolanahi ere, badakigu gizarteak aurre egin beharreko aldaketek oinarriak jarriko dituztela epe ertain eta luzeko eredu sozial eta ekonomikorako. Era berean, Foru Aldundiak Gipuzkoaren berezitasunak sendotu nahi ditu, zehazki, lehiakortasuna, sormena, erakargarritasuna, kohesio soziala eta lurralde oreka.

Bilaketa horretan, Gipuzkoako Foru Aldundiak Etorkizuna Eraikiz sortu du. Jarduketa eredu honen oinarrian, Gipuzkoako Foru Aldundiaren konpromiso instituzionala dago; izan ere, agenda publikoaren hausnartze eta antolamendu estrategikoan eragile sozialen parte hartzea eta elkarlana ahalbidetzeko eta gauzatzeko konpromisoa hartu zuen.

Horretarako, Etorkizuna Eraikiz ekimenak entzuteko, eztabaidatzeko eta esperimentatzeko askotariko espazioak sortzen ditu, eta horrek guztiak adierazpen bat izateko borondatea du, lehenik eta behin, agenda publikoan, bigarrenik, politika publikoetan eta, hirugarrenik, lurraldearen etorkizuneko erronkei eta erronka estrategikoei erantzuteko gaitasun kolektiboan.

Egindako azterketan, Etorkizuna Eraikizek aurreikusitako proposamenerako espazioen esparruan, egiaztatu da teknologia berrien potentzialtasunak aprobetxatzen duen garapen jasangarria ezin dela izan, eta ez dela, gutxi batzuen ondarea. Aitzitik, Gipuzkoako

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO MÍNIMO VIABLE SOBRE UN MODELO DE AUTOMATIZACIÓN DE DESIGNACIÓN ARBITRAL MEDIANTE APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

I.- Introducción

El Plan Estratégico 2020-2023 de la Diputación Foral de Gipuzkoa, concebido como el principal instrumento para el liderazgo en la acción de gobierno de la legislatura, reconoce a la iniciativa Etorkizuna Eraikiz como su principal apuesta para responder a los retos y necesidades emergentes de Gipuzkoa, así como para abordar la construcción compartida del futuro del territorio.

El propósito de Etorkizuna Eraikiz es detectar colectivamente los retos futuros del territorio de Gipuzkoa, diseñar la manera de afrontarlos, experimentar posibles respuestas en entornos reales con la colaboración de distintos agentes y aplicar los resultados a las políticas públicas de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

La reflexión estratégica que impulsa la Diputación Foral de Gipuzkoa quiere evitar una hipótesis conformista a la hora de afrontar el futuro y propone que desde una actitud proactiva Gipuzkoa cree las mejores condiciones para abordar su futuro. Todo ello siendo conscientes de que los cambios que afronta la sociedad guipuzcoana van a sentar las bases del modelo social y económico a medio y largo plazo. Al mismo tiempo, la Diputación Foral se propone reforzar las señas de competitividad, creatividad, atracción, cohesión social y equilibrio territorial que caracterizan a Gipuzkoa.

En esta búsqueda, la Diputación Foral de Gipuzkoa ha creado Etorkizuna Eraikiz como modelo de actuación, basado en el compromiso institucional adquirido por la Institución Foral para hacer posible y operativa la participación y la cooperación de distintos actores sociales en la reflexión y elaboración estratégica de la agenda pública.

Para ello Etorkizuna Eraikiz genera espacios diversos de escucha, deliberación y experimentación, con la voluntad de que todo ello tenga una expresión, en primer lugar, en la agenda pública, en segundo lugar, en las políticas públicas y, en tercer lugar en la capacidad colectiva de respuesta a los retos futuros y estratégicos del territorio.

En el análisis realizado, en el marco de los espacios para la proposición previstos por Etorkizuna Eraikiz, se ha constatado que el desarrollo sostenible aprovechando las potencialidades de las nuevas tecnologías no puede ser, y no es de hecho, patrimonio

gizarte osoa da proposamenak eta aplikazioak egin eta irtenbideak irudikatu behar dituena, Gipuzkoak gizartean, kulturan eta ekonomian garatzen jarrai dezan laguntzeko, Europako gizarte aurreratuenen parametro berberekin.

de unos pocos. Bien al contrario, es el conjunto de la sociedad de Gipuzkoa la que ha de realizar propuestas, aplicaciones y visualizar soluciones que coadyuven a que Gipuzkoa siga desarrollándose social, cultural y económicamente bajo parámetros idénticos a los de las sociedades más avanzadas de Europa.

Ildo horretan, Etorkizuna Eraikiz ekimenak adimen artifizialaren eta big dataren estrategia definitzeko proiektua abiarazi zuen 2020an. Proiektu horren helburuetako bat zen foru erakundearen barruan teknologia horiek bultzatzeko eta garatzeko jarduerak hedatzea, hainbat ikuspuntutatik. Ikuspegietako bat zen kontzeptuzko garapen maila handia zuten departamentuak identifikatzea, bai adimen artifizialaren eta big dataren eremuan, bai eta horrelako inplementazioek sektore proposamen zehatzekiko sinergiak sortu ditzaketen eremuetan ere.

En este sentido, desde la iniciativa Etorkizuna Eraikiz se lanzó en 2020 el proyecto de definición de la Estrategia de Inteligencia Artificial y Big Data. Uno de los objetivos de este proyecto consistía en la difusión, dentro de la propia institución foral, de actuaciones de impulso y desarrollo de las citadas tecnologías desde muy diversos puntos de vista. Una de las perspectivas era la de identificar departamentos con un nivel de desarrollo conceptual elevado en el ámbito de la Inteligencia Artificial y el Big Data y en donde este tipo de implementaciones pudieran generar sinergias en relación con propuestas sectoriales concretas.

Aipatutako proiektuaren esparruan azterketa bat egin ondoren, zehaztu da Kultura, Lankidetza, Gazteria eta Kirol Departamentuko Kirol Zuzendaritza Nagusia dela, besteak beste, barne eragileetako bat, gaitasunak, aurretik landutako prozesuak eta adimen artifizialaren eta big dataren ezaugarriekin bat datorren jarduera eremua dituena.

Tras un periodo de análisis en el marco del citado proyecto, se ha identificado, entre otros, a la Dirección General de Deportes del Departamento de Cultura, Cooperación, Juventud y Deportes como uno de los agentes internos con capacidades, procesos previos ya trabajados y un ámbito de actividad acorde con las características de la Inteligencia Artificial y el Big Data.

Adimen artifizialak, teknologia berritzaile gisa, giza prozesu konplikatuak eta/edo aspergarriak hobetzeko aukera ematen du, ordenagailuen aldagai anitzeko analisi eta konputazio potentziala aprobetxatuz. Astero, kirol federazioek zeregin garrantzitsu eta konplexu bati egin behar diote aurre: partidak epaileekin ezkontzea, bidegurutzearen bi aldeetan hainbat aldagai murriztaile kontuan hartuta. Prozesu horrek denbora asko darama eta hainbat akats eta aldaketa ditu, eta, gainera, epe batzuen mende daude, eta horiek are zailago bihurtzen dute prozesua. Horrez gain, zailtasuna esponentzialki handitzen da epaile bakoitzari esleitutako partiden kopurua eta garrantzia orekatzea bilatzen duten murrizketak gehitzen diren unean, haien eskuragarritasunaren eta jardunaren arabera, bai eta gaur egun hiriburutik urrunen dauden klubak zigortzen dituzten epaile taldeen joan etorrien kostua ere (bertan biltzen dira arbitro eta partida gehienak).

La inteligencia artificial, como tecnología innovadora, supone la posibilidad de mejorar procesos humanos complicados y/o tediosos, aprovechando el potencial de computación y análisis multivariante de los ordenadores. Semanalmente las federaciones deportivas se enfrentan a una tarea importante y compleja que consiste en casar partidos con personal arbitral, teniendo en cuenta diversas variables restrictivas en ambos lados del cruce. Es un proceso que lleva mucho tiempo y está sujeto a errores y variaciones que están además sometidos a varios plazos que lo hacen todavía más complicado. Además de esto, la dificultad aumenta exponencialmente en el momento en el que se añaden restricciones que busquen equilibrar el número y la relevancia de los partidos asignados a cada árbitro en función de su disponibilidad y desempeño, así como el coste de los desplazamientos de equipos arbitrales que a día de hoy, penalizan a los clubes más alejados de la capital (donde se concentran la mayoría de los árbitros y partidos).

Matematika eta estatistika algoritmoak garatzea, batez ere machine learning algoritmoak, datuen tratamendu aurreratuak egiten dituztenak, prozesu zehatz hori automatizatzeko eta hobetzeko testatu nahi den irtenbide interesgarria da.

El desarrollo de algoritmos matemáticos y estadísticos, especialmente de machine learning, que realicen tratamientos avanzados de datos es una solución de interés que se desea testar para la automatización y mejora de este proceso concreto.

Gipuzkoako Saskibaloi Federazioak digitalizazio prozesu bat hasi zuen duela 5 urte, bere lehiaketen kudeaketa eboluzionatzea ahalbidetuko zuten kalitate datuak lortzera bideratuta, haren baliabideak

La Federación Guipuzcoana de Baloncesto comenzó un proceso de digitalización hace 5 años, enfocado en la obtención de datos de calidad que permitieran evolucionar la gestión de sus competiciones hacia un

optimizatuko zituen eredu aurreratu eta eraginkor baterantz.

Proiektu honetarako, zehazki, Federazioak azken 2 urteetako eskuragarritasunari eta izendapenei buruzko datu zehatzak ditu gaur egun, bai eta epaile taldeen urtebeteko joan etorriak ere (km, ibilgailu partikularra edo partekatua, geltokiak, etab.). Gainera, Akta Digitala hainbat lehiaketatan jarri da martxan 2020-2021 denboraldian, eta saskibaloiko lehiaketa federatu guztietan behin betiko ezartzea erabaki da. Horri esker, partiden bilakaera aztertu ahal izango da, eta bakoitzaren arbitraje zailtasunaren lehen hurbilketa egin ahal izango da. Era berean, 2021-2022 denboraldi honetan arbitrajearen kalitatea aztertzeko sistema bati ekingo zaio partida guztietan.

Gipuzkoako kirol federazioek Gipuzkoako Foru Aldundiaren funtzio publikoak betetzen dituzte, besteak beste, Gipuzkoako txapelketa ofizialak antolatzea. Beraz, epaileen izendapena funtzio publiko horren barruko zereginetako bat da.

II.- Kontratuaren objektua

Kontratu honen xedea da arbitroak izendatzeko prozesua automatizatzeko gutxieneko produktu bideragarria bat egitea, konponbide analitiko aurreratuak eta/edo adimen artifiziala erabiliz. Horrela, arbitro kolektiboaren betekizunei eta mugei (erabilgarri dituzten egunak, kategoria, joan-etorriak) eta lehiatu beharreko partiden ezaugarriei (data, tokia, kategoria...) buruzko aldagai anitzak (datuak) aztertuta eta kontuan hartuta, arbitroak izendatzeko proposamen baliagarri bat automatikoki sortzeko, egun eskuz egiten den prozesua ordeztuko duena.

Garatutako tresnak gai izan beharko du murrizketak beteko dituzten konponbideak eskaintzeko, eta hainbat motatan sailkatuko dira:

1) Prestasunak: epaile taldeko kide bakoitzak astebururako prestasuna zehazten du.
2) Kiroletakoak: kategoria bakoitzak epaileen eta anotadoreen gutxieneko baldintza batzuk ditu, eta bete egin beharko dira.
3) Oreka: ezarritako erabilgarritasunarekiko proportzionala izan beharko luke izendatutako partiden kopuruak.
4) Gutxieneko kostua: arazoaren irtenbide bakoitzak kostu desberdinak eragingo ditu (joan-etorriengatik).

Tresna ez da muga horietara soilik mugatu behar. Proposatutako arazoaren izaerak berak aditzera ematen du murrizketa berriak gehitu beharko direla, proposatutako irtenbidea fintzeko eta algoritmoak egikaritzeko abiadura bizkortzeko.

modelo avanzado y eficiente que optimice los recursos de la misma.

Para el presente proyecto, en concreto, la Federación dispone actualmente de datos precisos de disponibilidad y designaciones de los últimos 2 años, así como un año de desplazamientos (km, vehículo particular o compartido, paradas...) de los equipos arbitrales. Además, el Acta Digital ha sido puesta en marcha en varias competiciones en la temporada 2020-2021 y se ha decidido su implantación definitiva en todas las competiciones federadas de baloncesto para la temporada entrante. Esto permitirá analizar el devenir de los partidos y tener una primera aproximación de la dificultad de arbitraje de cada uno de ellos. Del mismo modo se, iniciará esta temporada 2021-2022 un sistema de análisis de calidad del arbitraje en los distintos partidos de la misma.

Las federaciones deportivas guipuzcoanas ejecutan funciones públicas de la Diputación Foral de Gipuzkoa, entre las que se encuentra la organización de las competiciones oficiales de Gipuzkoa. La designación arbitral es por lo tanto una de las tareas incluidas en esa función pública.

II.- Objeto del contrato

El objeto del presente contrato es elaborar un producto mínimo viable para automatizar, mediante soluciones analíticas avanzadas y/o inteligencia artificial, el proceso de designación arbitral, de manera que mediante el análisis y toma en consideración de las múltiples variables (datos) sobre requisitos y limitaciones del colectivo arbitral (disponibilidad de días, categoría, desplazamiento...) y características (fecha, lugar, categoría...) de los partidos a disputar, genere automáticamente una propuesta de designación arbitral valida que sustituya al actual proceso manual.

La herramienta desarrollada deberá ser capaz de ofrecer soluciones que cumplan las distintas restricciones, que se clasificarán en varios tipos:

1) Disponibilidades: cada integrante del equipo arbitral define su disponibilidad para el fin de semana.
2) Deportivas: cada categoría tiene unos requisitos mínimos de árbitros y anotadores que deberán ser satisfechos.
3) Equilibrio: el número de partidos designados debería ser proporcional a la disponibilidad establecida.

4) Coste mínimo: las distintas soluciones al problema supondrán distintos costes (por desplazamiento).

La herramienta no deberá limitarse a estas restricciones únicamente. La propia naturaleza del problema propuesto ya deja entrever que será necesario poder añadir restricciones nuevas que permitan tanto refinar

Era berean, aurreko murrizketek baliabideak kudeatzeko eta planifikatzeko arazo tradizional bat definitzen dutela ematen duen bezala, "Kalitatearen" aldagaiak tresnari aurreikusteko gaitasuna sartzeko beharra sartzen du. Horretarako, beharrezkoa izango da Federazioak dituen datu guztiak aztertzea eta arazoaren aldagai adierazgarrienen espazioa sortzea.

Proposatutako irtenbidea beste kirol-federazio batzuei dagozkien izendapen-prozesuetarako ere erabilgarria izatera bideratu beharko da.

GFAren kontratatzailearen profilean enpresa lizitatzaileek Saskibaloi Federazioaren egoitzara joateko eguna eta ordua argitaratuko dira, aurreko paragrafoan aurreikusitako ondorioetarako.

III.- Proiektuaren edukia

Proiektua garatzeko, jarduera orokor eta emaitza hauek egin behar dira:

□ Esku hartzen duten aldagaiak aztertzea eta epaileen izendapenaren eredua, gauzatu beharreko mugen gurutzaketaren arabera.

□ Proba ingurunean ereduak garatzeko eta entrenatzeko eskuragarri dauden eta/edo behar diren datu historikoak identifikatzea eta prestatzea (garbiketa, estandarizazioa, normalizazioa eta datuaren gainerako kalitate-prozesuak).

□ Algoritmo prediktiboen hainbat ereduren garapen eta analisi eraginkorra, datu errealekin.

□ Garatutako ereduen eraginkortasun/fidagarritasun-mailari buruzko ondorioak ateratzea.

□ Jarduera planaren proposamena eta hura hedatzeko betekizunak.

Murrizketak progresiboki sartuko dira, entregatzekoa lehen egunetik erabilgarria izan dadin (lehenik, egindako izendapenen balidatzaile gisa, gero bideratzaile gisa; ondoren, gaur egun eskuz egindako lanaren ehuneko handi bat berdintzera iritsi beharko litzateke, azkenik, izendapenak hobetu eta bidezkoago egiteko).

IV.- Enpresa lizitatzaileek aurkeztu beharreko dokumentazioa

Enpresa lizitatzaileek agiri hauek aurkeztu beharko dituzte nahitaez:

la solución propuesta como acelerar la velocidad de la ejecución de los algoritmos.

De igual modo, así como las restricciones anteriores parecen definir un problema tradicional de gestión y planificación de recursos, la variable de "calidad" introduce la necesidad de incluir capacidad predictiva a la herramienta, para lo que será necesario analizar el conjunto de datos de que dispone la Federación y generar el espacio de variables más representativo del problema.

La solución propuesta deberá orientarse a resultar de utilidad también para procesos de designación correspondientes a otras federaciones deportivas.

En el perfil de contratante de la DFG se publicará la fecha y la hora en que las empresas licitadoras podrán acudir a la sede de la Federación de Baloncesto, a los efectos previstos en el párrafo anterior.

III.- Contenido del proyecto

El desarrollo del proyecto implica la realización de las siguientes actividades generales y resultados:

□ Estudio de las variables intervinientes y modelo de designación arbitral según el cruce de restricciones a llevar a cabo.

□ Identificación y preparación (limpieza, estandarización, normalización, y demás procesos de calidad del dato) de datos históricos disponibles y/o necesarios para el desarrollo y entrenamiento de los modelos en el entorno de prueba.

□ Desarrollo y análisis eficacia de distintos modelos de algoritmos predictivos con datos reales.

□ Emisión de conclusiones sobre grado de efectividad/fiabilidad de los modelos desarrollados.

□ Propuesta de plan de actividades y requisitos para su extensión.

Las distintas restricciones se irán incluyendo de forma progresiva, de manera que el entregable sea útil desde el primer día (primero como validador de las designaciones realizadas, luego como facilitador, a continuación, debería poder llegar a igualar un alto porcentaje de la labor llevada manualmente hoy en día, para, por último, incluso mejorar y hace más justas las designaciones).

IV.- Documentación a presentar por las empresas licitadoras

Las empresas licitadoras deberán presentar necesariamente la siguiente documentación:

□ Proiektuaren plana.
□ Lanerako metodologia.
□ Emaitza txostenaren edukia: aurkeztu beharreko azken txostenaren epigrafe bakoitzereko aurreikusitako edukia azaldu beharko da, edukien atariko aurkibide honen arabera:

- Gutxieneko produktu bideragarriaren helburua eta espero diren emaitzak.
- Ingurune teknikoa: ingurunearen konfigurazioa.
- Erabilitako input historikoak.
- Sortutako probako datu berriak.
- Datuen kalitatearen diagnostikoa eta ondorioak.
- Algoritmo aplikatuak.
- Emaitzen ebaluazioa
- Ondorioak eta gomendioak, geroago garatzeko.

V.- Kontratua gauzatzeko epea.

Kontratua gauzatzeko epea 2021eko abenduaren 31n amaituko da.

□ Plan de proyecto.
□ Metodología de trabajo.
□ Contenido del informe de resultado: se deberá explicar el contenido previsto para cada epígrafe del informe final a presentar según el siguiente índice preliminar de contenidos:

- Objetivo del producto mínimo viable y resultados esperados.
- Entorno técnico: configuración del entorno.
- Datos input históricos utilizados
- Nuevos datos de prueba creados
- Diagnóstico de calidad de datos y conclusiones
- Algoritmos aplicados
- Evaluación de resultados
- Conclusiones y recomendaciones para su desarrollo posterior.

V.- Plazo de ejecución del contrato.

El plazo de ejecución del contrato finalizará el 31 de diciembre de 2021.

Donostia, 2021eko urriaren 5a / San Sebastián, 5 de octubre de 2021

Sin.: Iker Nocedal Bustamante
Etorkizuna Eraikiz Zerbitzuko Ekonomialaria