Қосымша 1

Бағдарламалық жасақтамаға арналған модульдың техникалық сипаттамасы

(Лот 1)

Бағдарламалық жасақтамаға арналған модуль: кеңейтілген кеңістіктік модельдеу және растрлық деректерді талдау құралдарына арналған қосымша модуль. Географиялық ақпаратты талдауға, кеңістіктік процестерді модельдеуге және геодеректер негізінде аналитикалық нәтижелер алуға арналған.

Саны: 1 лицензия.

Негізгі сипаттамалары:

1. Құжаттамасы мен пайдаланушы интерфейсі орыс тілінде болуы тиіс.

2. Тапсырыс берушінің қолданыстағы жұмыс орнына арналған үстелдік геоақпараттық жүйесінің (үстелдік ГАЖ АЖО) мүмкіндіктерін растрлық деректермен операциялар орындауға арналған дайын құралдарды іске қосу арқылы кеңейтуі тиіс, оның ішінде:

a. Карталар алгебрасымен жұмыс істеу құралдары, соның ішінде растрлық калькулятор.

b. Растрларды жалпылау құралдары, соның ішінде сүзгілеу, агрегаттау, топтастыру, қиып алу, қысқарту, жіңішкерту және шекараларды жою.

c. Растрларға гидрологиялық талдау жүргізу құралдары, соның ішінде су жинау алабының ауданы мен шекараларын есептеу, ағын сызықтарын, ағын бағыты мен шамасын анықтау, жер бетінің ойыстарын толтыру, Стралер-Философов және Шрив әдістерімен су ағындарын жіктеу.

d. Сулы горизонттағы сүзілуді, жерасты суларының жылдамдығын, ағынын және бөлшектерінің қозғалыс траекториясын есептеу.

e. Аймақтық статистиканы есептеу және аймақтардың геометриялық параметрлерін өңдеу.

f. Растр мәндерін атрибут, маска, үлгі, шеңбер, полигон, тіктөртбұрыш және нүктелер бойынша алу.

g. Дискретті деректер негізінде растрлық беттерді интерполяциялау. Бұл ретте табиғи орта әдісі, кригинг, кері қашықтық бойынша салмақтау әдісі, сплайндар, жергілікті полиномдар және олардың комбинациялары, сондай-ақ кедергі сызықтарын ескере отырып интерполяциялау әдістері қолданылуы тиіс. Трендті есептеу мүмкіндігі болуы тиіс.

h. Растрларды математикалық өңдеу функциялары, соның ішінде логикалық, тригонометриялық, алгебралық және биттік операциялар.

i. Растрларды кластерлеу, изокластер, негізгі компоненттер әдістері, максималды ұқсастық әдісі және бақыланатын жіктеу әдістері арқылы жіктеу.

j. Растрлық қабаттарды қабаттастыру (оверлей) құралдары, соның ішінде салмақталған қабаттастыру және салмақталған қосынды есептеу рәсімдері.

k. Бұлыңғыр логика әдістеріне негізделген талдау жүргізу.

l. Растр ұяшықтарының айналасындағы көршілес аумақтар бойынша статистикалық көрсеткіштерді есептеу.

m. Растрларды қайта жіктеу.

n. Растр ұяшықтарының айналасындағы сызықтар мен нүктелердің тығыздығын есептеу.

o. Изосызықтарды құру құралдары.

p. Беткейдің еңістігі мен экспозициясын есептеу, жер бедерінің көлеңкеленген бейнесін жасау.

q. Үш өлшемді беттердің көлемін есептеу.

r. Растрлық модельдер негізінде қашықтықтар мен бағыттарды есептеу, соның ішінде евклидтік қашықтықты, оңтайлы жолды, жол қашықтығын және құндық қашықтықты есептеу. Қашықтықтар мен бағыттар бойынша таралу аймақтарын анықтау.

s. Күн радиациясының таралу аймақтары мен нүктелерін есептеу.

t. Гистограммаларды құру және талдау.

u. Объектілерді (нүктелерді, сызықтарды және полигондарды) растрлық форматқа түрлендіру және керісінше, растрларды векторлау.

v. Кездейсоқ орман (Random Forest) машиналық оқыту алгоритмі және регрессия әдісі негізінде жіктеу.

3. Құралдар тапсырыс берушінің қолданыстағы үстелдік ГАЖ АЖО интерфейсіне және құралдар жиынтығына нативті түрде (бағдарламаның кіріктірілген функционалы ретінде) біріктірілуі тиіс.

4. Құралдарды үстелдік ГАЖ АЖО-ның басқа құралдарымен қатар визуалды блок-схема редакторында пайдалану мүмкіндігі болуы тиіс. Бұл редактор бағдарламалаусыз операциялар тізбегін және күрделі аналитикалық модельдерді құруға, сондай-ақ ГАЖ-дағы жұмыстарды автоматтандыруға мүмкіндік беруі тиіс.

5. Құралдар автоматтандыру, карталарды безендіру және деректерді зерттеу мақсатында үстелдік ГАЖ АЖО-ның Python скриптік тілімен интеграциялануы, сондай-ақ командаларды консоль арқылы іске қосу мүмкіндігі болуы тиіс.

Активтендіру кілтін беру талаптары және төлем шарттары:

Баға ҚҚС-пен (барлық ықтимал шығындарды, салықтар мен баждарды қоса алғанда) көрсетілген. Активтендіру кілтін беру мерзімі: шарт жасалған күннен бастап 20 күнтізбелік күн ішінде. Активтендіру кілтін беру тәсілі: онлайн.

Төлем: активтендіру кілтін алғаннан кейін.

Жетекші ғылыми қызметкер **Р. Уалиева**

Приложение 1

Техническая спецификация модуля к программному обеспечению
(Лот 1)

Модуль к программному обеспечению: дополнительный модуль для расширенного пространственного моделирования и инструментов анализа растров. Используется для анализа географической информации, моделирования пространственных процессов и получения аналитических результатов на основе геоданных.

Количество: 1 лицензия.

Основные характеристики:

1. Должна иметь документацию и интерфейс на русском языке.
2. Расширение возможностей имеющегося у заказчика настольного геоинформационного программного обеспечения для АРМ (настольный ГИС АРМ) за счёт активации готовых инструментов для выполнения операций с растровыми данными, таких как:

a. Средства работы с алгеброй карт, включая растровый калькулятор.

b. Инструменты генерализации растров, включая фильтрацию, агрегирование, группировку, отсечение, сокращение, утончение, удаление границ.

c. Инструменты гидрологического анализа растров, включая вычисление площади и очертаний водосборного бассейна, линии тока, направления и величины стока, заполнения поверхности, классификации водотоков методом Стралера-Философова и Шрива.

d. Вычисление фильтрации водоносного горизонта, скорости, стока и трека частиц грунтовых вод.

e. Вычисление зональной статистики и обработка зональной геометрии.

f. Извлечение значений растра по атрибуту, маске, образцу, окружности, полигону, прямоугольнику, по точкам.

g. Интерполяция растровых поверхностей по дискретным данным методами естественной окрестности, кригинга, обратных взвешенных расстояний, сплайнов, локальных полиномов и их комбинаций с учетом барьерных линий. Вычисление тренда.

h. Функции математической обработки растров, включая логические, тригонометрические, алгебраические и побитовые операции.

i. Классификация растров методами кластеризации, изокластера, главных компонент, максимального подобия, контролируемая классификация.

j. Растровый оверлей, включая процедуры взвешенного наложения, взвешенной суммы.

k. Анализ на основе методов нечеткой логики

l. Вычисление статистики растра внутри окрестности.

m. Переклассификация растра.

n. Вычисление плотности линий и точек вокруг ячеек растра.

o. Инструменты построения изолиний.

p. Вычисление уклона и экспозиции склона, построения отмывки рельефа.

q. Вычисление объема трехмерных поверхностей.

r. Вычисление расстояний и направлений по растровым моделям, включая евклидово, оптимальный путь, путевое, стоимостное вычисление распределений по расстояниям и направлениям.

s. Вычисление областей и точек солнечного излучения.

t. Построение и анализ гистограмм.

u. Конвертация объектов (точек, линий и полигонов) в растровое представление, и наоборот векторизация растров.

v. Классификация на основе алгоритма машинного обучения случайный лес и регрессия.

3. Инструменты должны быть нативно встроены в интерфейс и набор инструментов имеющегося у заказчика настольного ГИС АРМ.

4. Использование инструментов в визуальном редакторе блок-схем наряду с другими инструментами настольного ГИС АРМ, позволяющий создавать цепочки операций и сложные аналитические модели и автоматизировать работу ГИС без программирования.

5. Интеграция инструментов с скриптовом языком Python в настольного ГИС АРМ для автоматизации, оформления карт и исследования данных; возможность запуска команд из консоли.

Требования к передаче ключа активации и условия оплаты:

Цена указана с НДС (включая все возможные расходы, налоги и пошлины). Срок передачи ключа активации: в течение 20 календарных дней с момента заключения договора. Условия передачи ключа активации: онлайн.

Оплата: после получения ключа активации.

Ведущий научный сотрудник  **Р. Уалиева**