

MUHAMMAD AL-XORAZMIY
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI
FERGANA BRANCH OF TUIT
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

“AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



4-SON 1(4)
2023-YIL

TATU, FARG'ONA
O'ZBEKISTON



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI

Muassis: Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

Chop etish tili: O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

Учредитель: Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

Язык издания: узбекский, английский, русский.

Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

Founder: Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

Language of publication: Uzbek, English, Russian.

The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2023 yil, Tom 1, №4
Vol.1, Iss.4, 2023 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniyl avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:
151100, Farg'ona sh.,
Aeroport ko'chasi 17-uy,
202A-xona
Tel: (+99899) 998-01-42
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2023 YIL

TAHRIR HAY'ATI

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Muxtarov Farrux Muhammadovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

Arjannikov Andrey Vasilevich,

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

Satibayev Abdugani Djunosovich,

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Rasulov Akbarali Maxamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

G'aniyev Abduxalil Abdjalilovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

Zaynidinov Hakimjon Nasritdinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich,

Farg'ona politexnika instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Abdullayev Abdujabbor,

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Qo'ldashev Abbosjon Hakimovich,

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

Ergashev Sirojiddin Fayazovich,

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

Qoraboyev Muhammadjon Qoraboevich,

Toshkent tibbiyot akademiyasi Farg'ona filiali fizika matematika fanlari doktori, professor, BMT ning maslahatchisi maqomidagi xalqaro axborotlashtirish akademiyasi akademigi

Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

Zulunov Ravshanbek Mamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Saliyev Nabijon,

O'zbekiston jismoniy tarbiya va sport universiteti Farg'ona filiali dotsenti

Abdullaev Temurbek Marufovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Muxtarov Farrux Muhammadovich, TARMOQ TRAFIGI ANOMALIYALARINI IDENTIFIKATSIYA QILISHNING STATIK USULI	4-7
Daliyev Baxtiyor Sirojiddinovich, Abelning umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun Sobolev fazosida optimal kvadratur formulalar	8-14
Umarov Shuxratjon Azizjonovich, KRIPTOBARDOSHLI KRIPTOGRAFIK TIZIMLAR VA ULARNING KLASSIFIKATSIYASI	15-21
Zulunov Ravshanbek Mamatovich, PYTHONDA NEYRON TARMOQNI QURISH VA BASHORAT QILISH	22-26
Djalilov Mamatisa Latibdjanovich, IKKI QATLAMLI NOELASTIK PLASTINKANING KO'NDALANG TEBRANISHI UMUMIY TENGLAMASINI TAHLIL QILISH	27-30
Erkin Uljaev, Azizjon Abdulkhamidov, Utkirjon Ubaydullayev, A Convolutional Neural Network For Classification Cotton Boll Opening Degree	31-36
Seytov Aybek Jumabayevich, Xusanov Azimjon Mamadaliyevich, Magistral kanallarda suv resurslarini boshqarish jarayonlarini modellashtirish algoritmini ishlab chiqish	37-43
Abdullayev Temurbek Marufjonovich, Algorithm of functioning of intellectual information-measuring system	44-49
Odinakhon Sadikovna Rayimjanova, Usmonali Umarovich Iskandarov, Reaserch of highly sensitive deformation semiconductor sensors based on AFV	50-53
S.S.Radjabov, G.R.Mirzayeva, A.O.Tillavoldiyev, J.A.Allayorov, BARG TASVIRI BO'YICHA MADANIY O'SIMLIKLARNING FITOSANITAR HOLATINI ANIQLASH ALGORITMLARI	54-59
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для учета и контроля расходом воды в открытых каналах	60-65
Xomidov Xushnudbek Rapiqjon o'g'li, Nurmatov Sardorbek Xasanboy o'g'li, Yo'ldashev Bilol Iqboljon o'g'li, O'lmasov Farrux Yorqinjon o'g'li, Konus setkali chang tozalovchi qurilma uchun chang namunalarning dispers tarkibi tahlili	66-69
Akhundjanov Umidjon Yunus ugli, VERIFICATION OF STATIC SIGNATURE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	70-74
Лазарева Марина Викторовна, Горовик Александр Альфредович, Цифровизация и цифровой менеджмент в современном управлении	75-81
D.X.Tojimatov, KIBERTAHDIDLARNI OLDINI OLIHDA KIBERRAZVEDKA AMALIYOTI VA UNING USTUVOR VAZIFALARI	82-85
Muxtarov Farrux Muhammadovich, Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, Kompyuter eksperimenti orqali kam atomli mis klasterlarining geometrik tuzilishini o'rganish	86-89
Umurzakova Dilnoza Maxamadjanovna, BOSHQARISH QONUNLARINI ADAPTATSIYALASH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQLASH	90-94
Muxamedieva Dildora Kabilovna, Muxtarov Farrux Muhammadovich, Sotvoldiev Dilshodbek Marifjonovich, JAMOAT TRANSPORTI MARSHRUTLARINI QURISH INTELLEKTUAL ALGORITMLARI	95-103
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, Перспективы применения элементов с аномальными фотовольтаическими напряжениями	104-108
Bozarov Baxromjon Pخomovich, UCH O'LCHOVLI FAZODAGI SFERADAANIQLANGAN FUNKSIYALARNI TAQRIBIY INTEGRALLASH UCHUN OPTIMAL KUBATUR FORMULALAR	109-113
Улжаев Эркин, Худойбердиев Элёр Фахриддин угли, Нарзуллаев Шохрух Нурали угли, РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОЛУЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЁМКОСТНОГО ПОТОЧНОГО ВЛАГОМЕРА	114-122
Mamirov Uktam Farkhodovich, Buronov Bunyod Mamurjon ugli, ALGORITHMS FOR FORMATION OF CONTROL EFFECTS IN CONDITIONS OF UNOBSERVABLE DISTURBANCES	123-127
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Jabborov Anvar Mansurjonovich, YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARI DIAGNOSTIKASI UCHUN TEXNOLOGIYALAR, ALGORITMLAR VA VOSITALAR	128-136
Marina Lazareva, Estimating development time and complexity of programs	137-141
Asrayev Muhammadmullo, ONLINE HANDWRITING RECOGNITION	142-146
Norinov Muhammadyunus Usibjonovich, SPEKTR ZONALI TASVIRLARGA INTELLEKTUAL ISHLOV BERISH USULLARI TAHLILI	147-152
Xudoynazarov Umidjon Umarjon o'g'li, PARAMETRLI ALGEBRAGA ASOSLANGAN EL-GAMAL SHIFRLASH ALGORITMLARINI GOMOMORFIK XUSUSIYATINI TADQIQ ETISH	153-157
D.M.Okhunov, M.Okhunov, THE ERA OF THE DIGITAL ECONOMY IS AN ERA OF NEW OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR BUSINESS DEVELOPMENT BASED ON CROWDSOURCING TECHNOLOGIES	158-165

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Солиев Бахромжон Набиджонович, Путеводитель по построению веб-API на Django - Шаг за шагом с Django REST framework — от моделей до проверки работоспособности	166-171
Sevinov Jasur Usmonovich, Boborayimov Okhunjon Khushmurod ogli, ALGORITHMS FOR SYNTHESIS OF ADAPTIVE CONTROL SYSTEMS WITH IMPLICIT REFERENCE MODELS BASED ON THE SPEED GRADIENT METHOD	172-176
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Jalelova Malika Moyatdin qizi, Tojiboyeva Shaxzoda Xoldorjon qizi, Samijonov Boymirzo Narzullo o'g'li, SUN'IY YO'LDOSHDAN OLINGAN TASVIRDAGI DALA MAYDONI CHEGARALARINI ANIQLASH USULLARI	177-181
Обухов Вадим Анатольевич, Криптография на основе эллиптических кривых (ECC)	182-188
Turdimatov Mamirjon Mirzayevich, Sadirova Xursanoy Xusanboy qizi, AXBOROTNI HIMOYALASHDA CHETLAB O'TISHNING MUMKIN BO'LGAN EHTIMOLLIK XOLATINI BAHOLASH USULLARI	189-193
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ MAHSULOTLARIDA NUQSONLI TO'QIMALARNING ANIQLASHNING MATEMATIK MODELI VA UNING ALGORITMLARI	194-196
Kodirov Ahkhmadkhon, Umarov Abdumukhtar, Rozaliyev Abdumalikjon, ANALYSIS OF FACIAL RECOGNITION ALGORITHMS IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE	197-205
Suyumov Jorabek Yunusalievich, METHODOLOGICAL PROBLEMS OF QUALIMETRY IN CONDUCT OF PEDAGOGICAL EXPERIMENT-EXAMINATION	206-211
Хаджаев Саидакбар Исмоил угли, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА ОТ КИБЕРАТАК	212-217
M.M.Khalilov, Effect of Heat Treatment on the Photosensitivity of Polycrystalline PbTe Films AND PbS	218-221
Тажибаев Илхом Бахтиёрвич, ПОЛНОСТЬЮ ВОЛОКОННЫЙ СЕНСОР, ОСНОВАННЫЙ НА КОНСТРУКЦИИ ИЗ МАЛОМОДОВОГО ВОЛОКОННОГО СМЕЩЕНИЯ С КАСКАДНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ВОЛОКОННОЙ РЕШЕТКИ С БОЛЬШИМ ИНТЕРВАЛОМ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСКРИВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	222-225
Sharibaev Nosir Yusubjanovich, Djuraev Sherzod Sobirjanovich, To'xtasinov Davronbek Xoshimjon o'g'li, PRIORITIES IN DETERMINING ELECTRIC MOTOR VIBRATION WITH ADXL345 ACCELEROMETER SENSOR	226-230
Mukhammadjonov A.G., ANALYSIS OF AUTOMATION THROUGH SENSORS OF HEAT AND HUMIDITY OF DIFFERENT DIRECTIONS	231-236
Эрматова Зарина Кахрамоновна, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	237-241
Saparbaev Rakhmon, ANALOG TO DIGITAL CONVERSION PROCESS BY MATLAB SIMULINK	242-245
Садикова М.А., Авазова Н.К., САМООБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПРОСТОМ ПРИМЕРЕ	246-250
Abduhafizov Tohirjon Ubaydullo o'g'li, Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, DEVELOPMENT OF ALGORITHMS IN THE ANALYSIS OF DEMAND AND SUPPLY PROCESSES IN ECONOMIC SYSTEMS	251-256
Kayumov Ahror Muminjonovich, CREATING MATHEMATICAL MODELS TO IDENTIFY DEFECTS IN TEXTILE MACHINERY FABRIC	257-261
Mirzakarimov Baxtiyor Abdusalomovich, Xayitov Azizjon Mo'minjon o'g'li, BIOMETRIC METHODS SECURE COMPUTER DATA FROM UNAUTHORIZED ACCESS	262-266
Soliyev B., Odilov A., Abdurasulova Sh., Leveraging Python for Enhanced Excel Functionality: A Practical Exploration	267-271
Жураев Нурмахамад Маматович, Системы Электроснабжения Оборудования Предприятий Связи: Надежность и Эффективность	272-276
Rasulova Feruzaxon Xoshimjon qizi, Isroilov Sharobiddin Mahammadyusufovich, OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MUTAXASSISILIK FANLARINI O'QITISHDA MULTIMEDIALI MOBIL ILOVADANDAN FOYDALANISHNING STATISTIK TAHLILI	277-280
Muxtarov Farrux Muxammadovich, Toshpulatov Sherali Muxamadaliyevich, SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA IJTIMOYIY TARMOQ MONITORINGI TIZIMINI YARATISH, AFZALLIKLARI VA MUHIM JIXATLARI	281-285
Sadikova Munira Alisherovna, APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVICES IN MANUFACTURING	286-290
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Ibroximov Sanjar Rustam o'g'li, Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li, Samijonov Abdurashid Narzullo o'g'li, SUN'IY INTELLEKT VOSITALARINI TA'LIMNI NAZORAT QILISH VA BAHOLASHDA QO'LLASH	291-297

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Эрматова Зарина Кахрамоновна,
ассистент Ферганского филиала Ташкентского
университета информационных технологий имени
Мухаммада аль-Хорезми.
ermatovazarinabonu@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается значимость обучения языка программирования C++ в контексте современных технологических трендов. Подчеркивается, что несмотря на то, что основы этого языка были заложены более 40 лет назад, он по-прежнему широко применяется в различных сферах. Статья анализирует области применения C++, такие как разработка приложений для обработки изображений, создание 3D-игр и программ для анимации и рендеринга. Делается акцент на том, что знание C++ является важным для студентов высших учебных заведений, учитывая его распространенность в современной индустрии и использование в широком спектре технических решений.

Ключевые слова: C++, программирования, разработка, уроки, области применения

Введение. C++ – это язык программирования, базы которого были пропущены больше 40 полетов назад, однако некоторый прежде повсеместен. В этой заметке мы с вами разберемся, где и почему он используется, и порассуждаем, потреблять ли у него будущее.

Где сегодня используется C++? C++ повсюду. Код, написанный на C++, можно найти в вашем телефоне, в вашей стиральной машине, в вашем автомобиле, в самолетах, в банках и вообще везде, где только можно представить.[1]

Но давайте будем более конкретными. Многие приложения для работы с изображениями, такие как Adobe Photoshop или Illustrator, написаны на C++. 3D-игры также часто пишут на C++. Программное обеспечение для 3D-анимации, моделирования и рендеринга также в основном написано на C++. Манипуляции с изображениями – довольно сложная и ресурсоемкая область, требующая скорости и близости к аппаратной части C++.

Но работа с изображениями — далеко не единственная область, в которой доминирует C++. С большой долей вероятности браузер, который вы используете для чтения этой статьи, также был написан на C++, как, например, Chrome и Firefox.

Если мы спустимся еще ниже и посмотрим на компиляторы и операционные системы, то многие из них написаны на C++. Если нет, то, скорее всего, это C.[2]

Но это все пока только примеры в пределах десктопного мира. В мире корпоративного программного обеспечения вы, конечно, найдете и другие языки, но там, где критична производительность, вполне обоснованно выбирают C и C++.

Литературный обзор и методология. В мире встраиваемых систем, где и память, и ЦП более ограничены, чем у десктопных компьютеров, C++ процветает. Независимо от того, смотрите ли вы на свои умные часы, телефон, включаете ли вы стиральную машину, садитесь ли в автомобиль и включаете зажигание, вам следовало бы испытывать немного благодарности в отношении неизвестного C++ разработчика, который сумел не испортить все из-за ошибки сегментации сразу после запуска.

Итак, мы увидели, что C++ по-прежнему используется почти везде. Но почему? Можно встретить очень много скептиков, которые считают, что это чистой воды легаси и его следует удалять из кодовой базы большинства современных компаний.[3]

Некоторые люди утверждают, что C++ все еще используется только потому, что это технология, унаследованная от старых приложений. Под "старым" я часто подразумеваю программное обеспечение десятилетней давности.

Это правда только отчасти. Давайте порассуждаем о Cobol-ковбоях. Мало кто хорошо



владеет Cobol, поэтому, если на него есть спрос, то они могут заработать кучу денег.

А спрос имеется. Cobol по-прежнему широко используется в финансовой индустрии. Эти системы были написаны много десятилетий назад и до сих пор работают довольно хорошо. Может быть, они не соответствуют всем современным требованиям, но они устойчивы, надежны и настолько сложны, что никто не осмеливается их переписывать.

C++ не так уж плох, он не так стар, как Cobol, и все больше людей изучают его и знают, более или менее, как его использовать.[4]

Но иногда он используется только потому, что компания уже очень много в него инвестировала. У нее вокруг C++ уже развились целые экосистемы. Мигрировать их было бы слишком дорого. Даже руководители, которые по каким-либо причинам не в восторге от C++, сочтут такую миграцию экономически бессмысленной.

Можете сказать C++ эволюционирует? Вовсе нет! C++ развивается совершенно предсказуемым образом. Как я подробно объяснял в одной из своих предыдущих статей, с 2011 года C++ следует модели подобной отправлению поездов. Каждые три года выпускается новая версия с новыми языковыми фидами и библиотеками, а также с исправлениями ошибок и доработками более ранних фич.

Четкий график релизов и стандартизированная работа гарантируют, что новые версии являются результатом продуманных дополнений, а не разовых решений. У разработчиков компиляторов есть время, чтобы реализовать их должным образом, а у сообщества - чтобы адаптироваться.

В то же время одной из суперсил C++ является обратная совместимость. Код, скомпилированный вчера, скорее всего, скомпилируется и завтра. Даже больше - код, который можно было скомпилировать в 1985 году, скорее всего, можно будет скомпилировать и в 2025 году.

Эволюция C++ была направлена на то, чтобы минимизировать головную боль разработчиков и сделать написание более безопасного кода проще. Одной из важнейших особенностей C++ является предсказуемое управление памятью. Тут нет сборки мусора, которая в конечном итоге происходит (или нет).

Когда и как память будет освобождена и возвращена операционной системе - абсолютно детерминировано.[5] Хотя все всегда было абсолютно детерминировано, было также довольно легко выстрелить себе в ногу и испортить все, не высвобождая память или наоборот пытаясь высвободить ее дважды или даже больше раз...

Современный C++ предоставляет интеллектуальные указатели, которые сделали динамическое управление памятью менее подверженным ошибкам за счет добавления указателей, которые могут "убирать за собой".

Еще одним поводом для головной боли у многих разработчиков выступают шаблоны. SFINAE, невероятно длинные и трудные для чтения сообщения об ошибках, перестают быть такой большой проблемой с введением концептов в C++20, которые помогают нам ограничивать типы, принимаемые шаблонами, и предоставлять релевантные и относительно легко читаемые сообщения об ошибках, если что-то все-таки идет не так.

В последние годы была проделана большая работа по внедрению библиотеки <ranges>, с помощью которой мы можем переписать иначе очень процедурные циклы в функциональном стиле.

Экономическое преимущество. C++ близок к аппаратному обеспечению, может легко манипулировать ресурсами, поддерживает процедурное программирование для функций, интенсивно использующих ЦП, и является очень быстрым. Он также отлично справляется со сложностями 3D-игр и позволяет создавать многослойные сетевые конфигурации. Все эти преимущества делают его главным выбором для разработки игровых систем, а также инструментария для разработки игр.

Если вы используете так называемый "современный" язык, такой как Python или Javascript, зачастую вам придется прибегать к написанию некоторых важных функций или библиотек на C или C++, просто чтобы сделать их скоростью приемлемой.[6]

Существует очень мало языков, которые могут конкурировать с C++ по скорости, и один из них это - C. Но скорость — это еще не все. Вы можете сказать, что вы не так сильно заботитесь о скорости. Вам нужно обрабатывать относительно небольшое количество транзакций, и у вас нет



серьезных требований к скорости. Вы предпочитаете код, который легче в написании.

Результаты. Как мы уже говорили ранее, C++ становится все проще в разработке. Конечно, легкость написания современного C++ не идет ни в какое сравнение с Python, но все не так однозначно. Некоторые современные языки ориентированы на простоту написания кода, другие — на большие функциональные возможности.[7]

Когда вы выбираете автомобиль, вы думаете не только о комфорте или скорости, хотя они могут быть очень важны. Скорее всего вам также придется учитывать расход топлива. Делаем ли мы то же самое, когда разрабатываем приложения? Думаем ли мы о том, сколько энергии они будут потреблять? В этом смысле трио C/C++/Rust работает намного лучше, чем все остальные языки. По сути, они находятся совершенно на другом уровне.

	Energy		Time		Mb
(c) C	1.00	(c) C	1.00	(c) Pascal	1.00
(c) Rust	1.03	(c) Rust	1.04	(c) Go	1.05
(c) C++	1.34	(c) C++	1.56	(c) C	1.17
(c) Ada	1.70	(c) Ada	1.85	(c) Fortran	1.24
(v) Java	1.98	(v) Java	1.89	(c) C++	1.34
(c) Pascal	2.14	(c) Chapel	2.14	(c) Ada	1.47
(c) Chapel	2.18	(c) Go	2.83	(c) Rust	1.54
(v) Lisp	2.27	(c) Pascal	3.02	(v) Lisp	1.92
(c) Ocaml	2.40	(c) Ocaml	3.09	(c) Haskell	2.45
(c) Fortran	2.52	(v) C#	3.14	(i) PHP	2.57
(c) Swift	2.79	(v) Lisp	3.40	(c) Swift	2.71
(c) Haskell	3.10	(c) Haskell	3.55	(i) Python	2.80
(v) C#	3.14	(c) Swift	4.20	(c) Ocaml	2.82
(c) Go	3.23	(c) Fortran	4.20	(v) C#	2.85
(i) Dart	3.83	(v) F#	6.30	(i) Hack	3.34
(v) F#	4.13	(i) JavaScript	6.52	(v) Racket	3.52
(i) JavaScript	4.45	(i) Dart	6.67	(i) Ruby	3.97
(v) Racket	7.91	(v) Racket	11.27	(c) Chapel	4.00
(i) TypeScript	21.50	(i) Hack	26.99	(v) F#	4.25
(i) Hack	24.02	(i) PHP	27.64	(i) JavaScript	4.59
(i) PHP	29.30	(v) Erlang	36.71	(i) TypeScript	4.69
(v) Erlang	42.23	(i) Jruby	43.44	(v) Java	6.01
(i) Lua	45.98	(i) TypeScript	46.20	(i) Perl	6.62
(i) Jruby	46.54	(i) Ruby	59.34	(i) Lua	6.72
(i) Ruby	69.91	(i) Perl	65.79	(v) Erlang	7.20
(i) Python	75.88	(i) Python	71.90	(i) Dart	8.64
(i) Perl	79.58	(i) Lua	82.91	(i) Jruby	19.84

Приведенные выше цифры впечатляют.

Получается, что по большей части, даже если ваши требования к производительности не являются определяющим фактором, энергопотребление и защита окружающей среды все-таки подталкивают вас к использованию C++.

Каковы его недостатки? Если C++ так развивается и становится проще в работе, и, кроме того, если он даже позитивно сказывается на счетах за электроэнергию и, следовательно, на нашей родной планете, то в чем проблема? Почему многие люди так не хотят с ним связываться?

Давайте обсудим пару моментов. Плохая реклама. Нужно признать, что C++ имеет плохую репутацию.

Многие писали о том, что C и C++ слишком сложны в использовании, и вообще существует всего несколько причин чтобы их использовать в принципе. C C очень легко выстрелить себе в ногу, с C++ это немного сложнее, но когда это происходит, вы можете отстрелить себе ногу целиком.

Не очень обнадеживающие заявления, правда? Эти комментарии определенно были небезосновательны, но их актуальность постепенно угасает. Язык развивается, но старые книги и интервью никуда не денутся. Очень сложно изменить общественное мнение, особенно среди тех, кто больше не пишет код. Как, например, большинство нынешних руководителей.

По мере того, как язык развивается, его становится все труднее изучать. Как я уже несколько раз говорил ранее, C++ развивается. Он получает все больше и больше фич, и на нем становится все проще писать выразительный код.

То, что раньше было стандартным циклом, сегодня можно записать таким вот функциональным образом:

```

const std::vector<int> numbers = {1, 2, 3, 4,
5};
// вместо
auto count = 0;
for (const auto& n : numbers) {
    if ( n % 2 == 0) {
        ++count;
    }
}
// теперь мы можем написать
auto isEven = [](auto number){return number
% 2 == 0;};
auto count = std::ranges::count_if(numbers,
isEven);

```

Хотя это все очень модно и прекрасно, это также означает, что те, кто хочет писать лучший код на C++, должны больше учиться. Многие считают, что самая большая суперсила C++ заключается в том, что он почти полностью обратно совместим. Такая важная фишка, что Мэтт Годболт (Matt Godbolt) посвятил ей почти весь свой главный доклад на CPPP 2021!



Также правда, что некоторые старые лучшие практики со временем стали антипаттернами. Но они по-прежнему компилируются, их синтаксис по-прежнему валиден, и обычно это базовый синтаксис, поэтому мы изучаем их. Возможно, вам больше не нужно заниматься арифметикой указателей, по крайней мере, не в такой степени, как раньше, но вам все равно нужно в этом разбираться. То же самое касается ручного управления памятью, C-массивов и так далее.

Я лично думаю, что такие темы больше не должны преподаваться настолько глубоко, но, как я могу наблюдать, в большинстве университетов преподают устаревший C++, и людям приходится заново изучать современный C++, когда они начинают работать в реальных компаниях. Если конечно компания использует более современную версию...

Интеллектуальная небрежность. Некоторые люди просто не стали бы использовать C++ из-за интеллектуальной инертности. Да, его сложнее изучать, чем Python или JavaScript. Да, вы можете создавать отличные вещи с более простыми в освоении альтернативами. И на самом деле вам не всегда нужны возможности C++. Это все правда. Вы должны использовать самый подходящий инструмент для конкретной работы.

Проблема в том, что многим просто лень изучать эти инструменты или даже признать, что иногда это правильные инструменты. Это происходит часто из-за фанатизма, из-за ограниченности и, в основном, из-за интеллектуальной небрежности.

Наша работа — показать и объяснить, когда C++ (или Rust...) — излишен, а когда — правильное решение. Что еще более важно, мы должны показать, что это уже не тот язык, которым он когда-то был.

Экосистема. Некоторые утверждают, что у C++ не все так гладко с вспомогательными инструментами. Они есть, и их в нашем распоряжении достаточно много. Но Виктор считает, что у нас никогда не будет "стандартизированных" инструментов, нам всегда нужно искать подходящий инструмент, разбираться, как он работает, и только потом использовать его.

Хоть я и разделяю его точку зрения, мы должны признать, что в других языках есть более

простые решения простых проблем. Если вы работаете с Python, вы точно знаете, как и откуда вы должны получать свои пакеты. Похожая ситуация и с Java, не говоря уже о Javascript. Эти языки не стандартизированы, но в них есть стандартные способы простой доставки и использования библиотек, совместного использования и создания кода, которые не требуют много времени и сил на то, чтобы разобраться с ними.

C++ этим похвастаться не может. Написание мейкфайлов - не самая простая задача. Многие де-факто принимают CMake за стандарт для написания скриптов сборки, но это явно не так. Многим он не нравится из-за его синтаксиса, и существует множество других способов создания скриптов сборки. У многих компаний даже есть собственные системы, в том числе у Amadeus.

А как насчет управления пакетами? Ну, есть Conan, vcpkg, но они не такие развитые, как yarn, npm, PyPI или maven.[8]

C++ в этом плане еще есть куда расти. Так что на счет будущего C++? C++ сегодня как никогда верен своей первоначальной миссии по предоставлению абстракций с нулевой стоимостью над низкоуровневым системным кодом, где это возможно, и недорогих абстракций, за которые вы платите только тогда, когда используете, когда первое невозможно. И мы получаем это вместе с совместимостью с C и более ранними версиями C++, несмотря на то, что язык постоянно развивается и внедряет современные языковые фишки.

C++ — это и наше наследие, и наше будущее. Несмотря на все его недостатки и исторические проблемы, он имеет множество современных фишек, многие из которых специально разработаны для смягчения/замены старых идиом/конструкций. В настоящее время C++ программисты могут легко писать программы, полностью избегая таких опасных старых вещей. [...] STL C++ значительно выросла благодаря стандартам ISO 11,14,17,20, а C++23 принесет еще ряд очень ценных дополнений. От новых алгоритмов и диапазонов (ranges) до различных утилит и вспомогательных библиотек для IO, сетей, корутин, параллелизма, гетерогенного параллелизма и многого другого. Да, есть более специализированные вещи, которые могут понадобиться программисту, но здесь приходит на помощь экосистема C++, которая



заполняет пробелы множеством стабильных библиотек коммерческого качества практически под каждую потребность.[9] Каждая ключевая часть программного обеспечения, которое мы используем сегодня, содержит в себе C++: может быть, это целиком C++, может быть, там только некоторые важные компоненты написаны на C++, может быть, его библиотека изначально скомпилирована на C++, может быть, его компилятор/среда выполнения написаны на C++

C++, широко используется в разработке игр, в частности, игр для консолей и ПК. Он обеспечивает прямой доступ к аппаратному обеспечению через абстракции с нулевой стоимостью. Мощь и гибкость, которые он предоставляет, делают его трудным для изучения, потому что в вашем распоряжении оказывается огромное количество возможных решений широчайшего спектра задач. Глядя на международный стандарт с обязательством обратной совместимости, вы уверены, что не будет ситуации Python2/Python3. Будущее выглядит радужным, параллелизм и работа в сети выглядят очень многообещающими в C++26, не говоря уже о множестве фиш, предназначенных для рационализации и упрощения языка.

Заключение. C++ мог бы считаться устаревшим в глазах тех, кто был знаком только со старыми шаблонами, со старыми стандартами, но язык постоянно развивается. С 2011 года, начиная с C++11, каждые 3 года мы получаем новую версию с исправлениями ошибок и новыми фишками. Экосистема растет, хотя она далеко не так проста, как у некоторых других новых языков, где, например, управление пакетами везде выполняется очень похожим образом.

Тем не менее, язык и экосистема растут, сообщество очень большое, а C++ неизбежно повсеместен. Так или иначе, его хотя бы частично можно найти почти в каждом написанном на сегодня программном обеспечении. Я не говорю, что C++ — это молоток, который должен превратить все вокруг вас в гвозди, но его все же стоит изучить и освоить. Даже в 2023 году и далее.

Использованная литература

1. C++ DASTURLASH TILIDA FAYLLAR BILAN ISHLASHMAVZUSINI TALABALARGA O'RGATISH USLUBLARI. (2023). Journal of

- Technical Research and Development, 1(2), 286-291. <https://jtrd.mcdir.me/index.php/jtrd/article/view/44>
2. C++ DASTURLASH TILIDA FAYLLAR BILAN ISHLASHMAVZUSINI TALABALARGA O'RGATISH USLUBLARI. (2023). Journal of Technical Research and Development, 1(2), 286-291. <https://jtrd.mcdir.me/index.php/jtrd/article/view/44>
3. Ermatova Z. ZAMONAVIY DASTURIY MAHSULOTLAR YARATISH VA SIFATINI YAXSHILASHDA DASTURLASH TILLARINI O'QITISHNING O'RNINI //Research and implementation. – 2023.
4. kizi Abdurasulova D. B., Irmatova D. B. USE OF DIFFERENT ALGORITHMS AND APPLICATION OF SOFTWARE PRODUCT CREATION SEQUENCES IN ORGANIZING COMPLEX STRUCTURED PROJECTS //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 11. – С. 170-173.
5. Abdurasulova D. IMPLEMENTATION OF SORTING ALGORITHMS in python programming language //Journal of technical research and development. – 2023. – Т. 1. – №. 2.
6. G'oipova, X. (2023). DASTURLASH TILLARIDA SATRLI ELEMENTLARIDAN FOYDALANISH. Journal of technical research and development, 1(2), 161-165.
7. Python-Powered E-Commerce Solutions in Uzbekistan. (2023). Journal of Technical Research and Development, 1(1), 51-54. <https://jtrd.mcdir.me/index.php/jtrd/article/view/3>
8. Coding the Path to E-Commerce Excellence: A Web Programming Odyssey. (2023). Journal of Technical Research and Development, 1(2), 471-475. <https://jtrd.mcdir.me/index.php/jtrd/article/view/101>
9. Python's Role in Revolutionizing E-Commerce in Uzbekistan. (2023). Journal of Technical Research and Development, 1(1), 51-54. <https://jtrd.mcdir.me/index.php/jtrd/article/view/4>

