



C# DASTURLASH TILIDA TURLI MA'LUMOTLAR TURLARI VA AMALLAR BILAN ISHLASH

Yusupov Mirsaid Abdulaziz o'g'li

FarDU Axborot texnologiyalari

kafedrası katta o'qituvchisi

mirsaidbeky@gmail.com

Abduqunduzova Mushtariybonu Akmaljon qizi

FarDU Amaliy matematika yo'nalishi 1 kurs talabasi

mushtariybonuabduqunduzova@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqola C# dasturlash tilida mavjud bo'lgan ma'lumotlar turlari hamda ular bilan ishlashning nazariy va amaliy jihatlariga bag'ishlangan. Dasturlashning asosiy tushunchalaridan biri bo'lgan ma'lumotlar turlari har qanday algoritmi va dastur tuzilmasining ajralmas qismi hisoblanadi. Ushbu maqolada C# tilidagi oddiy (primitive) turlar — butun sonlar (int, long), haqiqiy sonlar (float, double), belgili turlar (char) va mantiqiy turlar (bool) haqida batafsil ma'lumot berilgan. Shuningdek, murakkab ma'lumotlar turlari — satrlar (string), massivlar (array), kolleksiyalar, tuzilmalar (struct) va ob'ektlar (class) bilan ishlash usullari misollar bilan yoritilgan. Maqolada arifmetik, mantiqiy, solishtirish va o'zlashtirish amallari, ularning bajarilish tartibi va natijaga ta'siri haqida ham to'xtalib o'tilgan. Turli ma'lumotlar turlari o'rtasidagi avtomatik va majburiy o'zgartirish (implicit va explicit casting), shuningdek, var kalit so'zining imkoniyatlari va tur aniqlashdagi o'rni haqida izohlar keltirilgan. Maqolaning maqsadi — C# dasturlash tilini o'rganayotgan o'quvchilar, talabalar va yangi boshlovchilar uchun ma'lumotlar turlarini to'g'ri tanlash va ulardan samarali foydalanish ko'nikmalarini



shakllantirishdan iborat. Keltirilgan misollar va tushuntirishlar orqali o'quvchilar amaliy mashg'ulotlarda duch keladigan holatlarni yaxshiroq tushunishga erishadilar.

Kalit so'zlar: C#, dasturlash tili, ma'lumotlar turlari, oddiy turlar, murakkab turlar, butun sonlar, haqiqiy sonlar, mantiqiy tur, belgili tur, satr, massiv, tuzilma, ob'ekt, kolleksiyalar, amallar, arifmetik amallar, mantiqiy amallar, solishtirish amallari, o'zlashtirish amali, casting, implicit o'zgartirish, explicit o'zgartirish, var kalit so'zi, tip aniqlash, amaliy dasturlash, yangi boshlovchilar, C# asoslari.

Аннотация: Данная статья посвящена теоретическим и практическим аспектам работы с типами данных, существующими в языке программирования C#. Типы данных, являясь одной из основных концепций программирования, представляют собой неотъемлемую часть любой структуры алгоритма или программы. В статье подробно рассматриваются примитивные типы данных в языке C#, такие как целые числа (int, long), вещественные числа (float, double), символьные типы (char) и логические типы (bool). Также освещены способы работы со сложными типами данных — строками (string), массивами (array), коллекциями, структурами (struct) и объектами (class), с приведением соответствующих примеров. В статье рассматриваются арифметические, логические, сравнительные и присваивающие операции, порядок их выполнения и влияние на результат. Освещены автоматическое и явное преобразование типов (implicit и explicit casting), а также возможности ключевого слова var, и его роль в определении типа данных. Цель статьи — сформировать у студентов, учащихся и начинающих программистов навыки правильного выбора типов данных и эффективной работы с ними при изучении языка программирования C#. Представленные примеры и пояснения помогут читателям



лучше понять ситуации, с которыми они могут столкнуться при выполнении практических заданий.

Ключевые слова: C#, язык программирования, типы данных, простые типы, сложные типы, целые числа, вещественные числа, логический тип, символьный тип, строка, массив, структура, объект, коллекции, операции, арифметические операции, логические операции, операции сравнения, операция присваивания, приведение типов, неявное приведение, явное приведение, ключевое слово `var`, определение типа, практическое программирование, начинающие программисты, основы C#.

Abstract: This article is dedicated to the theoretical and practical aspects of working with data types available in the C# programming language. Data types, being one of the fundamental concepts of programming, represent an essential part of any algorithm or program structure. The article provides detailed information about primitive data types in C#, such as integers (`int`, `long`), floating-point numbers (`float`, `double`), character types (`char`), and boolean types (`bool`). In addition, it explores complex data types, including strings (`string`), arrays (`array`), collections, structures (`struct`), and objects (`class`), with illustrative examples. The article discusses arithmetic, logical, comparison, and assignment operations, the order in which they are executed, and their impact on the final result. It also covers automatic and explicit type conversions (implicit and explicit casting), as well as the capabilities of the `var` keyword and its role in type inference. The purpose of the article is to help students, learners, and beginner programmers develop the skills to correctly choose and effectively use data types while learning the C# programming language. Through the provided examples and explanations, readers will gain a better understanding of common practical scenarios they may encounter during hands-on exercises.



Keywords: C#, programming language, data types, primitive types, complex types, integers, floating-point numbers, boolean type, character type, string, array, struct, object, collections, operations, arithmetic operations, logical operations, comparison operations, assignment operation, type casting, implicit casting, explicit casting, var keyword, type inference, practical programming, beginner programmers, C# basics.

Kirish

Dasturlash tilining asosiy tamoyillaridan biri — ma'lumotlarni to'g'ri va samarali ifodalashdir. Har bir dasturlash tili o'zining ma'lumotlar turlarini taklif qiladi, ular dasturdagi qiymatlarni saqlash va ularga amallar bajarish imkonini beradi. C# dasturlash tili ham keng ko'lamdagi ma'lumotlar turlarini taqdim etadi, bu esa dasturchilarga murakkab va xilma-xil masalalarni yechishda qulaylik yaratadi. Ma'lumotlar turlari dasturda ma'lumotlarning xotirada qanday saqlanishini belgilaydi va kodning to'g'ri ishlashi uchun muhim ahamiyatga ega. C# tilida ma'lumotlar turlari ikki asosiy guruhga bo'linadi: oddiy (primitive) va murakkab turlar. Oddiy turlar odatda bitta qiymatni ifodalaydi, murakkab turlar esa ko'p qiymatlar yoki ma'lumotlar yig'indisini tashkil etadi. Ushbu maqolada C# tilida mavjud bo'lgan turli ma'lumotlar turlari, ularning xususiyatlari va ular bilan ishlashda qo'llaniladigan arifmetik, mantiqiy, solishtirish hamda o'zlashtirish amallari haqida batafsil ma'lumot beriladi. Shuningdek, ma'lumotlar turlari o'rtasidagi konversiya (casting), tur aniqlash mexanizmlari, jumladan var kalit so'zining imkoniyatlari ham ko'rib chiqiladi. Bu bilimlar dasturchilarga kodni samarali va xatolarsiz yozishda yordam beradi hamda C# dasturlash tilida mustahkam poydevor yaratadi. Maqola dasturlashni o'rganayotgan yangi boshlovchilar, shuningdek, amaliyotini yanada takomillashtirishni xohlovchi dasturchilar uchun foydali qo'llanma bo'lib xizmat qilishi mo'ljallangan.



Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Ma'lumotlar turlari dasturlashning eng muhim va zaruriy konseptlaridan biri hisoblanadi. Har bir dasturlash tili o'ziga xos turdagi ma'lumotlar bilan ishlash mexanizmlariga ega bo'lib, ular orqali dasturda qiymatlar ifodalanadi, saqlanadi va qayta ishlanadi. Ayniqsa, **C#** tilida bu turdagi imkoniyatlar keng va strukturaviy jihatdan yaxshi tashkil etilgan. Shuning uchun ushbu mavzu bo'yicha mavjud adabiyotlar juda boy va amaliy jihatdan foydalidir. Asosiy nazariy manbalardan biri — **Mark J. Price** tomonidan yozilgan "*C# 9.0 and .NET 5 – Modern Cross-Platform Development*" bo'lib, unda **C#** tilidagi barcha asosiy ma'lumotlar turlari, ularning xususiyatlari va amaliy qo'llanilishi chuqur yoritilgan. Yana bir muhim manba bu — **Jon Skeet** tomonidan yozilgan "*C# in Depth*" asari bo'lib, unda nafaqat oddiy turlar, balki advanced (murakkab) konseptlar — generik turlar, dynamic turlar, nullable turlar va typening ichki ishlashi batafsil tushuntirilgan. Shuningdek, **Microsoft Learn**, **MSDN**, **GeeksforGeeks**, **TutorialsPoint**, va **Stack Overflow** kabi texnik platformalarda berilgan misollar va tushunchalar amaliy tajriba uchun juda foydali hisoblanadi. Ular orqali nafaqat nazariy bilimlar, balki dastur yozishdagi real muammolar va ularning yechimlari bilan tanishish mumkin. Bundan tashqari, akademik maqolalar (IEEE, Springer, ACM Digital Library) orqali ma'lumotlar turlarining dastur samaradorligiga ta'siri, vaqt va xotira jihatidan optimallik darajasi, kompilyatsiya jarayonidagi roli kabi ilg'or masalalar tadqiq etilgan. Ba'zi manbalarda esa ma'lumotlar turlarining xavfsizlik bilan bog'liq jihatlari — masalan, type safety, type checking, null reference exception kabi muammolar yechimlari ham ko'rib chiqilgan. Shunday qilib, adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, **C#** dasturlash tilidagi ma'lumotlar turlari bo'yicha bilimlar zamonaviy dasturiy ta'minot yaratishda muhim o'rin tutadi va ular bilan ishlashni o'rganish har qanday dasturchi uchun zaruriy poydevor hisoblanadi. Mazkur maqola ishlab chiqilishida nazariy va amaliy metodlar uyg'unlashtirildi. Bir tomondan, mavjud adabiyotlar tahlili orqali **C#** dasturlash tilidagi ma'lumotlar turlarining turlari, ularning



funksional imkoniyatlari va tavsiflari o'rganildi. Boshqa tomondan, real kod namunalarini yozish va sinovdan o'tkazish orqali amaliy kuzatuvlar olib borildi.

Metodologiyaning asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

- 1. Nazariy manbalarni o'rganish** – C# dasturlash tilidagi ma'lumotlar turlariga oid o'quv adabiyotlari, onlayn hujjatlar va maqolalar o'rganildi. Har bir turga oid tavsiflar, ular orasidagi farqlar va ishlatishdagi afzalliklar tahlil qilindi.
- 2. Kod misollarini ishlab chiqish** – Visual Studio va .NET 6/7 muhitida C# dasturlari yozildi. Kodlar orqali butun sonlar, haqiqiy sonlar, belgili turlar, string, massiv, struct va class kabi turli ma'lumotlar bilan bog'liq amallar bajarildi.
- 3. Amaliy tajribalar asosida natija chiqarish** – casting (ya'ni, tur o'zgartirish), var kalit so'zidan foydalanish, dynamic turdagi o'zgaruvchilar bilan ishlash orqali kuzatuvlar olib borildi. Har bir holatda kod qanday ishlashi, qanday xatoliklar yuz berishi va ularni tuzatish yo'llari ko'rib chiqildi.
- 4. Tahliliy taqqoslash** – C# tilidagi ma'lumotlar turlari boshqa mashhur dasturlash tillari (masalan, Java yoki Python) bilan qiyoslab baholandi. Bu orqali C# tilining kuchli va zaif tomonlari aniqlandi.
- 5. Ilmiy umumlashtirish** – Olingan natijalar asosida xulosalar chiqarilib, ularni o'quvchilarga sodda va amaliy jihatdan foydali tarzda yetkazish maqsad qilingan.

Natijalar va muhokama

Ushbu tadqiqot davomida C# dasturlash tilidagi ma'lumotlar turlarining tasnifi, ular bilan ishlash mexanizmlari, tur o'zgartirish (casting), arifmetik va mantiqiy amallarni bajarish xususiyatlari chuqur o'rganildi. Olingan asosiy natijalar quyidagilardan iborat:



1. **C# tilida qiymat (value) va havola (reference) turlari aniq ajratilgan**, bu esa xotira boshqaruvi va dasturning samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.
2. **Oddiy (primitive) turlar** — int, float, double, char, bool kabi turlar C# dasturlash tilida keng ishlatiladi va ularning har biri o'ziga xos aniqlik va xotira talabiga ega.
3. **Murakkab turlar** — string, array, struct, class orqali murakkab ma'lumotlar tuzilmalarini yaratish imkoniyati mavjud bo'lib, ular real dunyo obyektlarini dasturda ifodalashga xizmat qiladi.
4. **Tur konversiyasi (casting)** — avtomatik (implicit) va majburiy (explicit) tarzda amalga oshirilishi mumkin. Har ikki holatda ham ehtiyotkorlik talab qilinadi, chunki ma'lumot yo'qolishi yoki xatolik yuz berishi mumkin.
5. **var kalit so'zi** yordamida tur avtomatik aniqlanishi orqali kod qisqartiriladi, biroq bu faqat kompilyator aniqlay oladigan hollar uchun qulay.
6. **Amallarni bajarish tartibi (operator precedence)** va ularga ta'sir etuvchi omillar (masalan, qavslar, tur o'zgarishi) dastur natijalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.
7. Tajriba asosida yozilgan kod namunalari orqali har bir tur va amal real misollar bilan tasdiqlandi, bu esa nazariy bilimlarni mustahkamlashga yordam berdi.

C# dasturlash tilida ma'lumotlar turlari bilan ishlash dasturchining kundalik faoliyatining ajralmas qismidir. O'rganilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, har bir ma'lumot turi ma'lum holatlar uchun optimal yechim bo'lib xizmat qiladi. Masalan:

- **Aniq matematik hisob-kitoblarda** — int va double turlari,
- **Belgilar bilan ishlashda** — char va string turlari,
- **Mantiqiy shartlarda** — bool turi faol qo'llaniladi.

Shuningdek, ma'lumotlar turlarini noto'g'ri tanlash dastur ishlashida samaradorlikning pasayishiga, xatoliklar yuzaga kelishiga sabab bo'lishi mumkin. Ayniqsa,



float va double turlaridagi aniqlik yo'qolishi yoki int diapazonidan chiqish holatlari kodda aniqlanmagan xatolarga olib keladi. Muhokama davomida aniqlangan yana bir muhim jihat — bu C# tilining statik tiplanganligi (strongly typed) dasturchidan yuqori aniqlikni talab qiladi. Bu, bir tomondan, dastur barqarorligini ta'minlasa, boshqa tomondan, yangi boshlovchilar uchun ba'zi holatlarda murakkablik tug'dirishi mumkin. C# dasturlash tilidagi var kalit so'zi va dynamic turi, bir qarashda, tur erkinligini beradi, biroq noto'g'ri ishlatilsa, dastur xatolarga nisbatan zaif bo'lib qoladi. Shu sababli, har bir tur tanlanayotganda uning aniqligi, xotira sarfi va dasturga ta'siri har tomonlama baholanishi lozim. Umuman olganda, ma'lumotlar turlarini chuqur o'rganish va ularni to'g'ri qo'llash dastur sifatini oshiradi, xatolar sonini kamaytiradi va kodni optimallashtiradi. Bu esa dasturchining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, C# dasturlash tilida turli ma'lumotlar turlari va ular bilan ishlash usullarini chuqur o'rganish dasturchining malakasi va yaratgan dasturining sifati uchun muhim ahamiyatga ega. Har bir ma'lumot turi o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularning to'g'ri tanlanishi va samarali qo'llanilishi dastur samaradorligini oshiradi, xatoliklar ehtimolini kamaytiradi va kodni o'qiladigan hamda tushunarli holga keltiradi. Ushbu maqolada qiymat va havola turlari, oddiy va murakkab turlar, tur konversiyalari, amallar va ularning bajarilish tartibi kabi asosiy tushunchalar yoritilib, ular nazariy va amaliy misollar yordamida tahlil qilindi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, C# tilida mavjud bo'lgan ma'lumotlar turlari keng imkoniyatlarga ega bo'lib, ular bilan ishlashda aniqlik va mas'uliyat talab etiladi. Natijada, C# dasturlash tilini o'rganayotgan o'quvchilar, talabalar va yangi boshlayotgan dasturchilar uchun ma'lumotlar turlarini to'g'ri tanlash va ulardan samarali foydalanish bo'yicha zarur bilim va ko'nikmalar shakllantiriladi. Bu esa ularni amaliy dasturlashda mustaqil va ishonchli ishlashga tayyorlaydi.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Troelsen A., Japikse P. "**Pro C# 9 with .NET 5**", Apress, 2021.
2. Skeet J. "**C# in Depth**", 4th Edition, Manning Publications, 2019.
3. Albahari J., Albahari B. "**C# 10 in a Nutshell: The Definitive Reference**", O'Reilly Media, 2022.
4. Richter J. "**CLR via C#**", Microsoft Press, 4th Edition, 2012.
5. Freeman A., Sanderson A. "**Pro ASP.NET Core 6**", Apress, 2022.
6. Microsoft Learn. "**C# documentation**", <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
7. Lippert E. "**Eric Lippert's Blog**" — professional blog of one of the core developers of the C# compiler.
8. Хорстманн К. "**Программирование на C# для начинающих**", Диалектика, 2021.
9. Шилдт Г. "**Полный справочник по C#**", 9-е издание, Вильямс, 2022.
10. Абдурахмонов К. "**Dasturlash asoslari**", TATU nashriyoti, 2020.