
LEVA BİLİM TOPLULUĞU
2025 Leva Matematik ve Kültür Kampları
Genel Yetenek Sınavı

Problem 2

Aşağıdaki problemleri Metin 2’yi göz önüne alarak yanıtlayınız.

Problem 2.1. C++, Java, Rust gibi programlama dillerinde tam sayılara karşılık gelen *int*, *signed*, *long*, *long long* gibi birden fazla veri tipi olmasının sebebi nedir?

Python nasıl tek bir veri tipiyle (*int*) yetinebiliyor?

Problem 2.2. Metin 2’de parantez içinde sayılarla belirtilen boşlukları doldurunuz. Neden boş bırakılan yerlere bu kelimelerin veya çizimlerin gelmesi gerektiğini düşündüğünüzü açıklayınız.

Problem 2.3. Herhangi bir şemada XOR kapısının yerine kullanılabilecek ve yalnızca NOT ve AND kapılarından oluşan bir mantık şeması çiziniz. Çizdiğiniz şemanın neden XOR’a denk olduğunu açıklayınız.

Problem 2.4. n bir pozitif tam sayı olmak üzere $\{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}$ şeklindeki bir fonksiyona *doğruluk tablosu* denir. $NOT : \{0, 1\} \rightarrow \{0, 1\}$ ve $AND : \{0, 1\}^2 \rightarrow \{0, 1\}$ fonksiyon yorumu altında $\{NOT, AND\}$ kümesinin “fonksiyonel olarak tamamlanmış” olması fikrini formal olarak tanımlayınız. Ulaştığınız önermeyi biri tümevarım yoluyla, diğeri tümevarımsız olmak üzere iki farklı şekilde ispatlayınız.

Problem 2.5. $NAND : \{0, 1\}^2 \rightarrow \{0, 1\}$ fonksiyonu $NAND(a, b) = NOT(AND(a, b))$ şeklinde tanımlanıyor. Buna göre $\{NAND\}$ kümesinin fonksiyonel olarak tamamlanmış olduğunu ispatlayınız. İspatladığınız bu önerme bize ne anlatıyor?

Problem 2.6. Yalnızca NAND kapılarını kullanarak bir yarı toplayıcı tasarlayınız. Sizin kullandığınızdan daha az NAND kapısı kullanılarak bir yarı toplayıcı tasarlanmasının imkânsız olduğunu gösteriniz.

Problem 2.7. Elektrik devreleri, bir bilgisayar inşa etmek için gereken özellikleri neden sağlar? Bilgisayar inşa etmek için kullanabileceğiniz ve bu metinde veya bu problemde bahsi geçmeyen başka hangi fiziksel nesneler bulunabilir?

Problem 2.8. Shannon’ın röleli mantık kapılarını kullanarak bir yarı toplayıcı devresi çiziniz. (İsteğe bağlı olarak tam toplayıcı çizmeyi de deneyebilirsiniz.)

Nasıl bir deneyimdi? Bu deneyimden yola çıkarak bilgisayarların seri üretime geçmesinin ancak transistörlerin icadıyla mümkün olmuş olmasının nedenini açıklayabilir misiniz?

Problem 2.9. Metin 2’de gösterilen dominolu XOR ve AND kapılarının çalışma prensibini açıklayınız.

Problem 2.10. Metin 2’de gösterilen dominolu XOR kapısının girdileri A ve B olmak üzere, $A = 1$ ve $B = 0$ durumunda (çıktıyı etkilemese de) A dominosunun düşmesiyle başlayan hareketin bir süre sonra geri dönüp B dominosunu da düşüreceğini gözlemleyiniz. Bu duruma *ters akım* (*backflow*) adı verilir.

Elektrik devrelerinde akımın tek yönlü akmasını sağlayarak bu durumu engelleyen devre elemanı hangisidir?

Siz bu sorunu dominolarla nasıl çözerdiniz?

Problem 2.11 (ana problem). Bilgi taşıyıcısının elektrik akımı ya da domino taşları değil, **ateş** olduğu bir bilgisayar tasarlayınız.

Tasarımınızda ısıya dayanıklı bir zemin üzerine yerleştirilmiş, yanabilen bir maddeyi (ip, benzin vb.) ateşin yayılacağı ortam olarak kullanınız.

Bunun haricinde tasarımınızda tamamen özgürsünüz. Diğer fiziksel nesneleri sisteminize dahil edebilir, yaratıcılığınızın sınırlarını zorlayabilirsiniz. (Örneğin biz kendi tasarımımızda yay kullanmış ve yer çekiminden faydalanmıştık!)