



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Ciência da Computação

Números Naturais na Base Binária

Uma apostila na língua Ticuna

**Adimir Carlos Tauana, Aldevalson Pinheiro Pereira, Eversen
Binder Flores Tomé, Wanderson Gabriel Torres da Silva, Thiago
Calegário Ferreira Gomes, Pedro Garcia Freitas e Edison Ishikawa**

Brasília-DF

2023

Agradecimentos

À Universidade de Brasília, que por meio do Programa **Licenciaturas em Ação 2023** permitiu a consecução do Projeto de Extensão “Educação em Computação para Comunidades Indígenas da Etnia Ticuna”, do qual esta apostila é um dos produtos.

Prefácio

Dados digitais são armazenados e transmitidos usando a notação binária, ou seja, uma sequência de zeros e uns. A compreensão de como o computador trabalha com números na base binária auxilia na formação do pensamento computacional. A representação de números na base binária é o primeiro passo para materializar de forma concreta como computadores conseguem por meio de uma representação simples construir conceitos e representações complexas. Para os indígenas, ter exemplos palpáveis, concretos, facilita o seu aprendizado. Esta apostila tem por objetivo explicar na língua Ticuna a representação de números naturais na base binária e como transformar números naturais na base binária para a base decimal.

Sumário

1. Representado números na base binária
2. Binário para decimal
3. Conversão de Binário para Decimal
4. Conversão de Binário para Decimal Usando o Método de Notação Posicional
5. Conversão de Binário para Decimal Usando o Método de Dobro
6. Considerações Finais
7. Exercícios





1. Representado Números na base binária

A menor unidade de informação é o bit. Um bit só pode possuir dois valores. Estes valores podem ser representados de diversas formas. Por exemplo, um cesto pode estar ou aberto ou fechado (Fig. 1).



Figura 1. O cesto aberto pode representar o valor 1 e o cesto fechado o valor 0.

Podemos combinar vários bits para representar outros valores além de 0 e 1. Por exemplo, se usarmos dois bits, teremos 4 combinações possíveis de cestos.

	Binário	Decimal
	00	0
	01	1
	10	2
	11	3

Em computadores se usa uma combinação de 8 bits chamada byte para representar uma “palavra”. Por exemplo, a Fig. 2 mostra um byte representando o número decimal 15, que equivale ao número binário 00001111.









	Valor							
Representação Física								
Binário	0	0	0	0	1	1	1	1
Decimal	15							

Figura 2. Diversas formas de representar o número decimal 15.

Nas próximas seções vamos ver algumas formas de transformar número binários em decimal, com explicações na língua Ticuna.

2. Binário para Decimal

Rü Bináriu na Decimauwa nangei rü naca na'ü wüi numeru i sistema numéricu bináriuwa ngemaü i wü'iguü i norü ngu'utchi i norü sisitemawa i numéricu decimauwa.

Wü'i sistema numéricu rü wü'itama ní'i na númerugü naütchicüna'ää wui nacüma metchinü'üäcü.

- Rü sistema numéricu bináriu rü ü'ü cüputadugüwa rü sistema electronicugüwa na nanaütchicünaääca dadugü i ügü'ü nhaã i tare i digitugü i nhaägü i 0 rü 1.
- Rü sistema numéricu decimau rü sistema numericu äüri memaregü'ü i üü i guümagü rü Tauchaaäcü nü'ü ta'cuagü'üca ya dueegü

Rü binário rü decimauwa nangei rü name'ta naüü i tare i nacümaäcü – rü ngema nacüma natchicaü icua'ü rü nhumatchi nacüma napopetü'ü. Ngia nü'ü ta cuae na nhuäcü bináriu na decimauwa nangei naü nümaü i cua'ätchiruü Ito'ötchiraüü i bináriu na decimauwa nangei.

Tacü niutchaü i Binariu rü Decimau?

Rü ito'ötchiraüü i **binariu i decimauwa** rü naü na wü'i numeru naütchicünaã i äü

i sistema Numericu binariugu nawa i norü'tama i natucumü i ngema Sistema Numericu Decimaugü. Wü'i sistema numericu rü aicumaütchi nawei i numerugü. Wü'itchigü sistema numericu nangema wü'itchigü norü'ügü, rü nhumatchi wü'i ügü'arü

na ngema wü'i i nguätchi

rü nagu ninguätchi wü'i sistema numericu rü nagu dawenü'ü norü guüma digitugü üü nagu. Por exemplo (Rü nü'ü tchiuätchi i cua'ätchiruü), rü sistema numericu binariu nü'ü nangema wü'i nagu niuu i 2, tacüca **naüü tare digitugü** na rü nanawe nheĩrüümare numeru. Ngemaäcü'gütama, rü sistema numericu decimau nangema wü'itchigü norü'ügü 10, marü na nhuma ní'i **cunaüü 10 digitugü** na nanawei wü'i numeru.

Rü ito'ötchiraüü i numerugü binariu i decimauwa rü äüri name, erü tünarü ngüee i numeru arü ugüwa

Ngema naweine nhemaäcü wü'i i natucumü i 0s rü 1s. Ngia nü'ü ta cuae natchiga itoraüü i nacümagü i towa nangei i binariu na decimauwa rü cua'ätchiruügü nü'ü idauü.

3. Conversão de Binário para Decimal

Bináriu Decimauwa nange'

Rü ito'õtchiraüü i binariu i decimauwa rü naü naca na tü'ü narüngüeei na numerugü'ü i uune ya ä'ugüne bináriugü **na nhemaäcü ya duuegü meã na tautchaäcü nü'ü tacua'güüca**. Rü nhuäcüta na wenaärü decimauwa nangei i binariu? Nangema nacümagü i tare ito'õtchiraüü wü'ine ya numeru i sistema binariu'arü naca i sistema numericu decimau:

- Nacüma i natchicaü ünetaü
- Wü'igu nu'u

4. Conversão de Binário para Decimal Usando o Método de Notação Posicional

Bináriu Decimauwa nange' üü Nacüma i natchicaü ünetaü

Rü Nacüma i natchicaü i ünetaü rü ngema i norü nguutchi i wü'i digitu i wü'ine i numeruwa rü marü inguune ya wü'i ya yaüca nagu ya nguäatchine i norü natchicawa. Rü nama nhuäcüta ya ito'õtchiraüü binariu na decimauwa nangei rü nhaäcüta ya ngei:

- **1'arü ü':** Nangu'gü wü'itchigü digitu nawa tanaügü ngema digitu i ütchiwaäma'üü norü ngugüruü i 2. Nuã, tanaügüta namaã i 2^0 rü tarü äueegü i expoente 1'wa rü tayangugü ngema ünaügüüwa--towetchacüü'cüwawaäma.
- **2'arü ü':** rü ngugü guüma i ngema norü nguutchi meei naca i wü'itchigü digitu inüdaü i nguutchi i wü'iguü i numeru binariu äü sistema decimaugüwa.

Ngia nü'ü ticua'ätchiee namaã i nhaã ngüeeruü i cua'ätchiruügü.

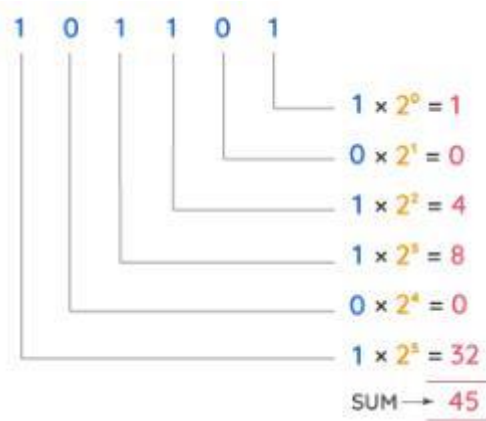
Cua'ätchiruü: Ti'ato'õtchiraüëë i numeru binariu **101101** i wü'i numeru decimauwa.

Nacüma: nangugü i nhaäma na nü'ü cu'cuaüta na nhuaäcü i binariu na decimauwa cuna'ngei. Rü ngeirüü'mare i numeru binariu, rü digitu i **meinetchacüüwaäma'üü** rü "Bit irarüwa i uu" (LSB) nhaäcü tanaca rü nhumatchi i digitu i **towetchacüüwaäma'üü** rü "Bit auri i uu" (MSB). Naca wü'i numeru binariu i 'n' iuu i digitu'gü, rü bit irarüwa i uu nü'ü nangema wü'i ya' i 2^0 naguü rü nhumatchi bit auri i uu nü'ü nangema wü'i ya' i $2^{(n-1)}$ naguü.

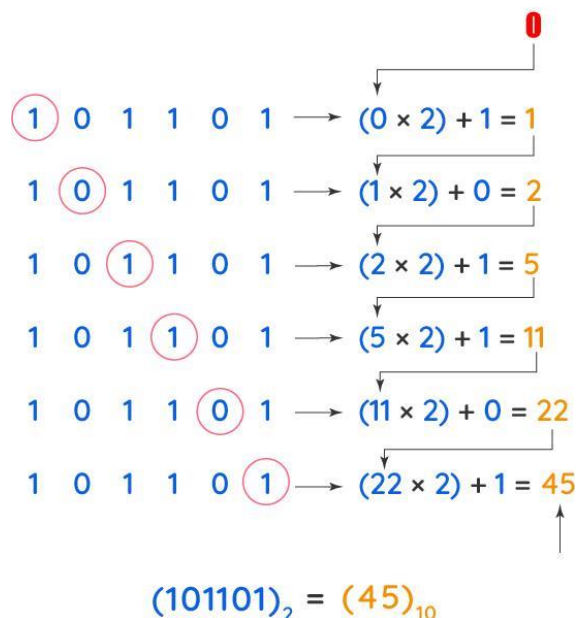
- **1'arü ü':** expoentigü naütchimaü i 2 naca i guüma i digitugü na nawa ta naügüü i natchica i meinetchacüüwaäma'üü. Rü expoentigü i nüira'iiine rüena'ta 2^0 ,

tanangugü ngema inaügüü i towetchacüü'cüwawaãma, nhaãgüta ni'i 2^1 , 2^2 , 2^3 , 2^4 , 2^5 , nhaãcütchigütani'i. I cua'ätchiruü ãü'wa, rü nangema 6 digitugü, ngemaãcü, nawa naügü i digitu i meinetchacüüwaãma'üü, wü'itchigü natchica'arü ya' i meinetchacü'üwa rü nhumatchi towetchacü'üwa rü 2^0 , 2^1 , 2^2 , 2^3 , 2^4 e 2^5 .

- **2'arü ü':** Nhuma, nangugü i wü'itchigü i digitu i numeru binariuwa i nawa naügü'ü i meinetchacü'üwa nama'ã i norügütchigü i norü ya' nagu niüätchitchigü'ü i norü natchicawatchigü rü nhumatchi nangugü i ngema airüügü. Nü'ü nadawenü i ngema natchicüna'ã i nhatügu ü'ü i nügüwa idagü'üma'ã i üü.



- **3'arü ü':** I norü gu', nangugü i guüma i ngema airüügü i ngemagü'ü naca i guüma i digitugü i numeru binariuwa, tacü ngemaü i decimau'tucumüwa wü'iguü i numeru binariu ãü, rüena, 101101 i binariuwa rü ngema inidau i 45 i decimauwa'arü.



















6. Considerações Finais









Esta apostila é uma primeira parte do esforço de se produzir material didático para o ensino de computação na língua Ticuna. Ele será complementado e aperfeiçoado à medida que os alunos indígenas do curso Computação Licenciatura avancem no curso para se tornarem Professores de Computação da Educação Básica.









7. Exercícios









Convencionado que o cesto aberto tem o valor 0 e o cesto fechado o valor 1, escreva o valor em binário e em decimal dos bytes a seguir:

	Valor							
Representação Física								
Binário								
Decimal								

	Valor							
Representação Física								
Binário								
Decimal								

	Valor							
Representação Física								
Binário								
Decimal								

	Valor							
Representação Física								
Binário								
Decimal								

	Valor							
Representação Física								
Binário								
Decimal								