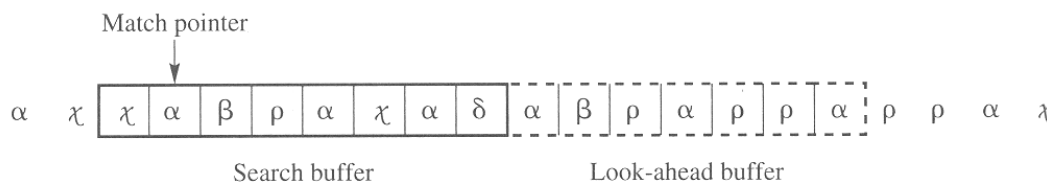


# Μέθοδοι Lempel-Ziv

- Αλγόριθμοι LZ77 και LZ78 από τους J. Ziv και A. Lempel (1977, 1978)
- Οι ίδιοι και παραλλαγές τους χρησιμοποιούνται σε:
  - UNIX (εντολή compress)
  - συμπίεση εικόνων (αρχεία GIF)
  - συμπίεση modem (V.42)
  - rar και gzip
- Δημιουργία λεξικού on line
  - με βάση την ήδη κωδικοποιημένη ακολουθία
  - κινούμενο παράθυρο
- Εύκολη υλοποίηση
- Γρήγορη αποκωδικοποίηση και ελάχιστη απαίτηση μνήμης

# LZ77 – Κωδικοποίηση

- Το κινούμενο παράθυρο αποτελείται από
  - Την περιοχή αναζήτησης (search buffer)
  - Την περιοχή προτύπου (look-ahead buffer)
- Ο αλγόριθμος αναζητάει στην περιοχή αναζήτησης ταιριάσματα με το τρέχον σύμβολο και τα επόμενά του της περιοχής προτύπου
- Αποθηκεύει:  $\langle \text{offset, length, next} \rangle$ 
  - offset: απόσταση από την τρέχουσα θέση προς τα πίσω
  - length: αριθμός συμβόλων που ταιριάζουν
  - next: το επόμενο σύμβολο
    - χρειάζεται στην περίπτωση που δεν υπάρχει ταίριασμα



# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ			

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ	□   αβααβαβααββ		

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ	□   αβααβαβααββ	<0,0,α>	

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ	□   □ αβααβαβααββ	<0,0,α>	αβααβαβααββ

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβαβααββ	<0,0,α>	αβααβαβααββ
α   βααβαβααββ			

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβαβααββ	<0,0,α>	αβααβαβααββ
α   βααβαβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβαβααββ		



# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβαβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβαβααββ	<0,0,α>	αβααβαβααββ
α   βααβαβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβαβααββ	<0,0,β>	αββααβαβααββ

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ			

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ		

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ			

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βαα</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ		



# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> α   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ	<3,2,β>	

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> α   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ	<3,2,β>	αβααβααββ

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> α   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ	<3,2,β>	αβααβααββ
αβααβα   βααββ			

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βαα</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ	<3,2,β>	αβααβαββαββ
αβααβα   βααββ	αβα <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span> αβ   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">ααβ</span> β		

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βαα</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ	<3,2,β>	αβααβααββ
αβααβα   βααββ	αβα <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span> αβ   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">ααβ</span> β	<5,3,β>	

# LZ77 – Κωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Ακολουθία: αβααβαβααββ

Buffers search   look-ahead	Ταίριασμα μεταξύ των παραθύρων	Κώδικας (<offset, length, next>)	Τμήμα που έχει κωδικοποιηθεί
αβααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;"> </span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> βααβααββ	<0,0,α>	αβααβααββ
α   βααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">β</span> ααβααββ	<0,0,β>	αββααβααββ
αβ   ααβααββ	<span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">α</span> αβααββ	<2,1,α>	αβααβααββ
αβαα   βααββ	α <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βαα</span>   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">βα</span> αββ	<3,2,β>	αβααβααββ
αβααβα   βααββ	αβα <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">αβ</span> αβ   <span style="border: 1px solid yellow; padding: 2px;">ααβ</span> β	<5,3,β>	αβααβααββ

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	
$\langle 0,0,\beta \rangle$	
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	



# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	α β
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	αβ αα
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	αβαα
$\langle 3,2,\beta \rangle$	
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας: <0,0,α> <0,0,β><2,1,α><3,2,β><5,3,β>

Κώδικας (<offset, length, next>)	Ακολουθία
<0,0,α>	α
<0,0,β>	αβ
<2,1,α>	αβαα
<3,2,β>	
<5,3,β>	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	αβαα
$\langle 3,2,\beta \rangle$	αβαα βαβ
$\langle 5,3,\beta \rangle$	



# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	αβαα
$\langle 3,2,\beta \rangle$	αβααβαβ
$\langle 5,3,\beta \rangle$	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας: <0,0,α> <0,0,β><2,1,α><3,2,β><5,3,β>

Κώδικας (<offset, length, next>)	Ακολουθία
<0,0,α>	α
<0,0,β>	αβ
<2,1,α>	αβαα
<3,2,β>	αβααβαβ
<5,3,β>	

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	αβαα
$\langle 3,2,\beta \rangle$	αβααβαβ
$\langle 5,3,\beta \rangle$	αβααβαβ ααββ

# LZ77 – Αποκωδικοποίηση (παράδειγμα)

- Αποκωδικοποίηση ακολουθίας: αβααβαβααββ
- Κώδικας:  $\langle 0,0,\alpha \rangle \langle 0,0,\beta \rangle \langle 2,1,\alpha \rangle \langle 3,2,\beta \rangle \langle 5,3,\beta \rangle$

Κώδικας ( $\langle \text{offset}, \text{length}, \text{next} \rangle$ )	Ακολουθία
$\langle 0,0,\alpha \rangle$	α
$\langle 0,0,\beta \rangle$	αβ
$\langle 2,1,\alpha \rangle$	αβαα
$\langle 3,2,\beta \rangle$	αβααβαβ
$\langle 5,3,\beta \rangle$	αβααβαβααββ